



## 저작자표시-비영리 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공기업정책학 석사 학위논문

지방상수도 위수탁 사업 성과의  
결정 요인 분석

2014년 8월

서울대학교 행정대학원

공기업정책학과

권 우 석

# 지방상수도 위수탁 사업 성과의 결정 요인 분석

지도교수 박 상 인

이 논문을 공기업정책학 석사 학위논문으로  
제출함

2014년 4월

서울대학교 대학원  
공기업정책학과  
권 우 석

권우석의 석사 학위논문을 인준함

2014년 6월

위 원 장 이 석 원 (인)

부위원장 정 광 호 (인)

위 원 박 상 인 (인)



## 국문초록

이번 연구에서는 지방상수도 위탁 사업의 성과로 총괄원가를 정의하고 지방상수도를 위탁한 지방자치단체별 성과를 분석하였다. 유수율을 지방상수도 사업 위탁의 매개요인으로 설정하여 위탁의 간접적인 효과와 직접적인 효과로 나누어 분석하였으며, 매개변수의 유의성을 검증하기 위해 소벨 검정(Sobel test)을 실시하였다. 연구를 위해 환경부에서 매년 발간하는 상수도통계 중 2003년부터 2012년까지의 자료를 활용하였다.

매개변수인 유수율은 한국수자원공사가 수탁하고 있는 총 17개 사업 중에서 12개의 사업이 지방상수도를 위탁하지 않은 사업에 비해 개선이 되었음을 알 수 있었다. 두 번째로 사업 위탁으로 인한 효과 중 유수율을 제외한 위탁의 직접적인 효과에서는 총 17개의 사업 중에서 5개의 지방자치단체의 사업에서 총괄원가가 유의미하게 증가하여 위탁하지 않은 지방자치단체보다 총괄원가의 상승폭이 큰 것으로 분석되었다.

유수율과 총괄원가의 분석 결과를 통해 알 수 있는 점은 유수율의 개선이 원가를 절감하는데 있어 절대적인 요소는 아니며, 그 외에도 경영 및 관리에서의 비효율을 제거하는 것이 필요할 것으로 보인다. 위탁을 통해 대부분의 지방상수도 위탁 사업에서 유수율의 개선이 통계적으로 유의미하게 나타났지만, 유수율이 큰 폭으로 증가하더라도 경영 비효율을 개선하지 못해 총괄원가가 위탁하지 않은 지방자치단체보다 오히려 높게 나타난 곳도 있었다.

사업 위탁의 목적은 생산비용을 낮춰 효율성을 높이는 것이므로 유수율에 초점을 맞추어 위탁의 시행 여부를 판단하는 것보다 사업에 내재되어 있는 비효율을 제거할 수 있는지에 대해 초점을 맞추어야 할 것이다.

**주요어 :** 지방상수도 사업 위탁, 성과 요인, 패널 분석, 매개 효과 분석, 소벨 검정

**학 번 :** 2013-22626

# 목 차

제 1 장 연구 배경 .....	1
제 2 장 이론적 배경 및 선행 연구 .....	3
제 1 절 지방직영기업과 상수도사업 .....	3
1. 지방직영기업 .....	3
2. 상수도사업 .....	5
2.1. 상수도 사업의 정의 .....	5
2.2. 지방상수도사업의 현황 .....	7
2.3. 지방상수도의 공급 과정 .....	8
2.4. 지방상수도사업의 평가 .....	10
2.5. 지방상수도의 요금과 생산원가 .....	11
2.5.1 지방상수도 요금의 결정 .....	11
2.5.2 총괄원가의 계산 .....	14
2.5.3 총괄원가의 영향 요인 .....	20
제 2 절 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 .....	23
1. 행정사무의 위탁과 민간투자사업 .....	23
2. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 .....	25
제 3 절 지방상수도 사업의 효율성에 관한 선행연구 .....	33
제 3 장 연구 설계 .....	36
제 1 절 연구 문제 및 분석 모형 .....	36
1. 연구 문제 .....	36
2. 종속변수의 설명 .....	37
3. 독립변수 .....	38
4. 연구 방법과 모형 .....	41

5. 대상자료의 선정 .....	44
<b>제 4 장 실증분석 .....</b>	<b>45</b>
제 1 절 기술통계 분석 .....	45
제 2 절 지방상수도 사업 위탁의 성과 분석 .....	46
1. 지방상수도 위탁을 통한 유수율 변화 .....	46
2. 위탁의 직접적인 효과와 간접적인 효과 .....	49
3. 지방상수도 사업의 위탁 성과에 대한 종합 분석 .....	52
<b>제 5 장 결론 .....</b>	<b>57</b>
<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>60</b>

## 표 목차

[표 2-1] 지방공기업의 특징 .....	3
[표 2-2] 상수도 경영평가 총괄요약표 .....	11
[표 2-3] 요금산정의 기준 .....	12
[표 2-4] 총괄원가계산서 .....	18
[표 2-5] 사회기반시설의 민간투자사업 방식 .....	24
[표 2-6] 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 종류 .....	27
[표 2-7] 지방자치단체와 전문기관의 업무범위 .....	28
[표 2-8] 한국수자원공사의 지방상수도 사업 위탁 현황 .....	31
[표 3-1] 변수의 조작적 정의 .....	40
[표 4-1] 패널자료의 기술통계량 .....	45
[표 4-2] 유수율 측면에서의 위탁 성과 분석 결과 .....	47
[표 4-3] 유수율에 유의미한 영향을 미치는 변수 정리 .....	48
[표 4-4] 총괄원가 측면에서의 위탁 성과 분석 결과 .....	49
[표 4-5] 총괄원가에 유의미한 영향을 미치는 변수 요약 .....	51
[표 4-6] 매개효과의 크기 분석 결과 .....	53
[표 4-7] 인과모형 분석의 결과 .....	55

## 그림 목차

[그림 2-1] 수도의 구분 .....	5
[그림 2-2] 수돗물의 공급 과정 .....	9
[그림 2-3] 수도요금의 산정절차 .....	12
[그림 2-4] 2012년 유수율과 m3당 총괄원가 .....	21
[그림 2-5] 수도시설 운영·관리 업무 위탁의 추진 절차 .....	30
[그림 4-1] 지방상수도 위탁 성과의 인과 모형 .....	43



## 제 1 장 연구 배경

2001년 수도법 개정으로 지방자치단체에서 운영·관리하는 지방상수도 사업을 한국수자원공사에 위탁이 가능해졌다. 이 후 2004년 논산시에서 지방상수도에 대한 업무를 한국수자원공사에 위탁하여 운영·관리하기 시작했고, 그로부터 10년여가 지난 2013년말 현재 한국수자원공사는 전국 21개 지방자치단체의 지방상수도사업을 수탁하여 운영 중이다. 지방자치단체의 상수도 사업에서의 영세성, 전문 인력의 부족으로 인한 운영·관리의 문제를 40여 년 동안의 기술을 보유하고 시설 투자가 가능한 재무상태를 갖춘 전문기관에 운영을 위탁하여 집중적인 자본 투자로 낙후된 시설의 개선, 정보통신 기술을 활용한 시설 현대화, 전문 인력의 계획적이고 효율적인 운영으로 해결하는 것이 안정행정부 및 환경부에서 추진하게 된 목적이라 할 수 있다.

그러나 한국수자원공사에서 지방상수도 위수탁 사업에 참여하기 시작한 이 후 10여년이 지난 현재 21개 지방상수도 위수탁 사업에서 성과를 보이고 있지는 않는 것 같다. 일부 지방자치단체에서는 운영 과정에서의 문제점과 더불어 운영 성과가 연차별 설정 목표에 미달한다고 판단하여 실시협약의 변경을 요구하고 있다. 또한 경기도 양주시 지방상수도의 경우에는 안정행정부에서 실시한 2012년도 지방공기업 경영실적 평가에서 3년 연속 적자 발생 또는 특별한 이유 없이 영업수입의 현저한 감소 등의 이유로 경영평가에서 하위평가를 받은 8개 지방공기업에 포함되어, 경영진단반에 의한 정밀진단 결과에 따라 안정행정부가 사업규모의 축소, 조직개편, 법인청산 등의 경영개선명령을 시달할 예정이다.

또한 지난 몇 년간 수행된 지방상수도 위수탁 사업의 성과를 분석한 기존 연구들에서는 지방상수도 위탁 운영·관리를 통한 효과에 대해서도 그 결과가 일관적이지 못하다. 일부 연구에서는 사업의 위탁을 통해 사업의 효율성이 그렇지 않은 경우에 비해 향상되었다고 하고(김상문,2012; 조은채,2012), 또 다른 연구에서는 사업의 위수탁의 효과성은 없었다고 한다(조임곤,2012; 정성영 외,2012). 기존의 연구에서 이렇게 일관되지 못

한 연구 결과를 보이는 이유는 위탁 사업이 평균적으로 성과를 나타내고 있는지 여부에 초점을 맞추고 있기 때문이라 생각할 수 있다. 따라서 개별적인 사업의 성과에 초점을 맞춰 효율성을 분석하는 것이 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁을 성공적으로 추진하는데 필요하다고 판단된다.

지방자치단체의 수도시설 운영·관리 업무의 위탁은 수도법 제23조제1항에 따라 효율적인 수도시설의 운영·관리를 위해 이루어지는 것이므로 수탁 기관은 효율성이라는 목적에 부합할 수 있는 지방자치단체를 선정하여 추진할 필요가 있으며, 또한 지방자치단체에서도 위탁 운영을 통해 효율성이라는 목적을 달성할 수 있는지를 판단할 수 있는 근거가 필요하다.

따라서 이 연구는 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁의 성과를 우리나라 요금 결정 방식을 고려한 총괄원가로 정의하고, 해당 성과에 영향을 주는 매개변수를 유수율로 정의하여 2013년말 현재 한국수자원공사에 의해 위탁 운영되고 있는 지방상수도 사업을 패널 자료를 이용하여 유수율을 매개 변수로 한 매개 효과 분석을 하고자 한다.

## 제 2 장 이론적 배경 및 선행 연구

### 제 1 절 지방직영기업과 상수도사업

#### 1. 지방직영기업

지방공기업은 지방직영기업, 지방공사 및 공단, 지방공사 및 지방공단 외의 출자법인 등으로 구분할 수 있는데 그 특징은 사업영역, 경영원칙, 예산회계, 재원조달, 관리책임의 영역으로 나누어 볼 수 있다.<sup>1)</sup>

[표 2-1] 지방공기업의 특징

구 분	특 징
사업영역	주민의 복리증진을 위한 공익사업으로서 수익성이 있는 사업 중 지방공기업법 제2조에서 정한 사업
경영원칙	공익성과 수익성의 조화, 독립채산원칙
예산회계	기업회계기준에 의한 복식부기 예산관리 및 회계 운영
재원조달	수익자 및 원인자 부담 원칙
관리책임	지방직영기업 → 관리자 지정 지방공사(공단) → 사장(이사장) 임명

지방자치단체의 행정사무 중 수도사업, 공업용수사업, 궤도사업, 자동차운송사업, 지방도로사업, 하수도사업, 주택사업, 토지개발사업은 지방공기업법 시행령 제2조의 기준에 해당하는 사업을 지방공기업으로 정하여 지방자치단체가 직접 설치하여 경영하도록 지방공기업법 제2조에 정하고

1) 지방공기업경영정보시스템

접근경로 : <http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/portal/guide/guideintro.asp>

있다. 이렇게 지방공기업으로 지정하여 운영하는 사업은 기업의 경제성과 공공복리를 증대하여 경영 합리화를 통해 지방자치의 발전과 주민복리의 증진에 이바지하도록 한다. 지방공기업으로 운영하는 사업은 지방직영기업, 지방공사 또는 지방공단이 경영할 수 있다. 2012년말 현재 지방직영기업으로 경영하고 있는 사업은 상수도, 하수도, 공영개발 및 지역개발기금이 있다.(안전행정부 a, 2013)

지방공기업으로 경영하는 사업은 사업별로 각각의 특별회계를 설치하여야 한다. 또한 특별회계를 통한 사업의 경비는 해당 사업의 수입으로 충당하는 독립채산제의 특징을 갖는다. 그러나 지방직영기업은 그 특성상 그 수입으로만 경영하는 것은 현실적으로 어려움을 갖고, 지방공무원이 수행하는 업무를 포함하므로 그 해당 업무에 대해서는 특별회계의 수입뿐만 아니라 일반회계 또는 타 특별회계의 전입을 통해 경비를 지출하기도 한다.

지방직영기업 중 수도사업, 공업용수도사업, 하수도사업의 수입은 각 지방자치단체의 조례에 정하는 바에 따라 적정한 요금을 징수할 수 있다. 이 요금은 지역 간의 형평성을 도모하여야 하고 급부의 원가를 보상하면서 기업으로서의 계속성을 유지할 수 있도록 결정되어야 하는데 당해 사업연도의 영업비용에 자본비용을 가산하여 산정한다. 여기서의 자본비용은 자기자본에 적정투자보수율을 곱한 금액에 이자를 가산하여 산정된다.

지방공기업법에 의해 설치된 지방공기업은 그 경영 효율성을 높이고 경영개선 시사점을 발굴하기 위하여 매년 대학교수, 공인회계사, 연구원 등 민간전문가로 구성된 평가단을 구성하여 시설공기업, 공영개발 기업을 제외한 324개 직영기업 및 지방공사, 공단에 대한 경영평가를 실시하고 있다. 2012년말을 기준으로 안전행정부에서 실시한 2012년도 지방공기업 경영실적 평가에서는 지방공기업의 재정건전성을 확보하기 위하여 재무적 성과지표의 비중을 강화하였다.(안전행정부 b, 2013)

## 2. 상수도사업

### 2.1. 상수도 사업의 정의

수도법 제3조(정의)에 따르면 수도는 관로, 그 밖의 공작물을 사용하여 원수나 정수를 공급하는 시설의 전부를 말하며, 일반수도·공업용수도 및 전용수도로 구분한다. 여기에서 일반수도는 광역상수도, 지방상수도 및 마을상수도를 포함한다. 전용수도는 전용상수와 전용공업용수를 포함하는데 전용상수는 100명 이상을 수용하는 기숙사·사택·요양소, 그 밖의 시설에서 사용되는 자가용의 수도와 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 100명 이상 5천명 이내의 급수인구(학교·교회 등의 유동인구를 포함한다)에 대하여 원수나 정수를 공급하는 수도를 말한다.

[그림 2-1] 수도의 구분



수도법 제17조에 따르면 일반수도사업을 영위하기 위해서는 환경부장

관, 국토교통부장관, 시·도지사, 또는 시장·군수의 인가를 받아야 하는데 지방자치단체가 설치하는 광역상수도 및 지방상수와 국토교통부 장관이 인가하는 광역상수도의 정수시설은 환경부 장관의 인가를 받아야 하며, 지방자치단체 외의 단체가 설치하는 광역상수는 국토교통부 장관의 인가를 받아야 한다. 이렇게 각 행정기관의 장에게 인가를 받은 자를 일반수도사업자라 한다. 이러한 일반수도사업자는 급수시설을 제외한 수도 시설에 대한 관리권을 갖는다.

수도시설은 일정한 요건을 갖추어야 하는데 그 기준은 다음과 같다.

#### <수도법 시행령 제29조(시설기준)>

① 일반수도사업자는 법 제18조에 따라 원수의 질·양 및 지리적 조건과 그 수도의 종류 및 시설의 규모에 따라 다음 각 호의 기준에 맞는 취수시설·저수시설·도수시설(導水施設)·정수시설·송수시설 및 배수시설을 갖추어야 한다.

1. 좋은 원수를 필요한 만큼 취수할 수 있는 취수원 및 취수시설을 갖추는 것
2. 갈수기(渴水期)에도 원수를 필요한 만큼 공급할 수 있는 저수능력이 있는 저수시설을 갖추는 것
3. 원수를 필요한 만큼 송수할 수 있는 펌프·도수관 등의 도수시설을 갖추는 것
4. 원수를 법 제26조제2항에 따른 수질기준에 맞게 필요한 만큼 정수할 수 있는 정수시설을 갖추는 것
5. 정수를 필요한 만큼 송수할 수 있는 펌프·송수관이나 그 밖의 송수시설을 갖추는 것
6. 정수를 일정 한도 이상의 압력으로 필요한 만큼 계속 공급할 수 있는 배수지 펌프·배수관이나 그 밖의 배수시설을 갖추는 것

② 수도시설의 위치와 배열은 물의 경제적인 생산을 고려

하여 정하여야 한다.

③수도시설은 수압·토압·지진, 그 밖의 압력을 안전하게 견딜 수 있으며, 물이 오염되거나 썩 염려가 없어야 한다.

④제1항에 따른 수도시설의 세부적인 시설기준은 환경부령으로 정한다.

상수도사업은 광역상수도사업과 지방상수도사업으로 구분할 수 있는데 광역상수도는 국가·지방자치단체·한국수자원공사 또는 국토교통부장관이 인정하는 자가 둘 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급하는 일반수도를 말하며, 지방상수도는 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도로서 광역상수도 및 마을상수도 외의 수도이다.

수도사업은 기본적으로 국가 또는 지방자치단체, 한국수자원공사가 경영하는 것을 원칙으로 한다. 수도사업은 공익성과 기업성을 모두 갖기 때문에 수도사업자는 합리적인 원가산정을 통해 수도요금 체계를 확립해야 하는데, 이 경우 수요자의 물 절약을 유도하고 수요자가 물을 공급받는데 소요되는 비용과 사업을 계속 유지하기 위한 재원을 요금 수입으로 확보할 수 있도록 노력하는 것을 경영 원칙으로 삼는다. 또한 수요자가 물을 공급받는데 있어 배제되지 않고, 안정적으로 물을 사용할 수 있도록 수도사업자는 수도시설의 정비·확충 및 기술 향상을 위해 노력해야 한다.

## 2.2 지방상수도사업의 현황

지방공기업법 제2조와 동법시행령 제2조에 의하면 1일 생산능력 1만5천톤 이상의 수도사업을 영위하는 지방자치단체는 의무적으로 지방직영기업으로 운영하여 기업의 경제성을 확보하도록 하고 있다. 그 외의 지방자치단체는 특별회계를 설치하지 않고 상수도사업을 경영한다. 이에 따라 2012년말 현재 상수도사업을 지방직영기업으로 설치한 지방자치단

체는 특광역시, 세종특별자치시 및 제주특별자치도를 포함한 117개, 일반회계로 운영 중인 지방자치단체는 강원도 횡성군 등 45개로 총 162개의 지방상수도 사업자가 존재한다.

2012년도 상수도통계에 따르면 우리나라의 총 급수인구는 약 50,905명으로 전체 인구의 98.1%에 이른다. 이 중 지방상수도를 통해 수도물을 공급받는 인구는 약 49,354명으로 전체 인구의 95.1%에 이를 정도로 우리나라에 거주하고 있는 인구 대부분이 지방상수도를 사용하고 있다.

지방상수도 사업자의 단위는 지방자치단체로 취수원에서 직접 원수를 취수하여 정수를 공급하는 사업자가 62개가 있으며 한국수자원공사가 생산하는 정수를 공급하는 사업자가 22개, 직접 생산한 정수와 광역상수도의 정수를 병행하여 공급하는 사업자가 78개가 있다. 2007년 이후부터는 시·군단위의 지방자치단체에서 모두 수도사업자가 직접 정수를 생산하여 공급하는 사업자가 감소하는 추세에 있다.

전국의 평균 수도요금은 649.1원/m<sup>3</sup>으로 생산원가(총괄원가) 814.7원/m<sup>3</sup>의 79.7% 수준이다. 수도요금이 가장 높은 지역은 강원도 정선군으로 평균요금이 1,383.5원/m<sup>3</sup>이고 가장 낮은 지역은 경상북도 청송군으로 336.5원/m<sup>3</sup>으로 평균요금의 차이가 1,047원/m<sup>3</sup>이다. 그리고 생산원가가 가장 높은 지역은 경기도 안산시로 461.3원/m<sup>3</sup> 이고, 가장 낮은 지역은 전라북도 장수군으로 4,314원/m<sup>3</sup> 으로 차이가 3,852.7원/m<sup>3</sup>이다. 요금현실화율<sup>2)</sup>이 가장 높은 지역은 전라북도 군산시로 155.9%를 나타냈고, 가장 낮은 지역은 전라북도 무주군으로 15.5%를 나타냈다. 평균요금이 생산원가보다 낮은, 즉 요금현실화율이 100%보다 낮은 지역이 151개 지역으로 대부분의 지역이 적자인 것으로 나타났다.

## 2.3 지방상수도의 공급 과정

지방상수도는 취수원으로부터 원수를 취수하여 도수관로를 통해 정수장으로 운반하고 정수장에서 약품처리, 응집과정, 소독처리를 거쳐 정수

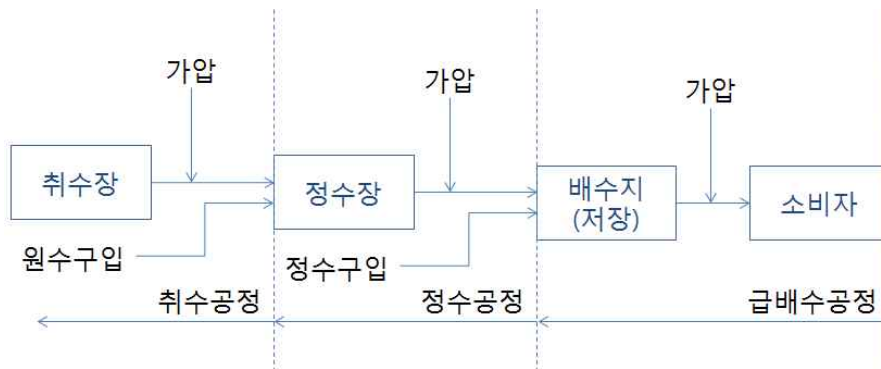
---

2) 요금현실화율 = 평균요금 / 생산원가



를 생산하여 배수지에 저장해두었다가 각 가정 또는 수요자에게 공급된다. 이 과정을 [그림 2-2]에 표시하였다.

[그림 2-2] 수돗물의 공급 과정



지방상수도사업자는 적절한 취수원으로부터 직접 취수하거나 광역원수를 공급받을 수 있다. 지방상수도사업자가 직접 취수를 하기 위해서는 행정구역 내 또는 인근 지역에 적절한 취수원이 존재할 때 가능하다. 적절한 취수원은 일정 기준<sup>3)</sup>을 만족하는 수질을 갖는 하천표류수, 하천복류수, 댐, 기타저수지, 지하수 등이다. 이러한 취수원이 행정구역 내 또는 인근 지역에 존재하지 않는다면 또는 직접 취수하는 것이 광역원수를 구입하는 것보다 경제적이지 못하다면 한국수자원공사 또는 인근 지방상수도사업자로부터 원수를 공급받아야 한다. 직접 취수를 하는 경우에는 원수를 정수장까지 운반하기 위한 시설물, 가압시설 등이 필요할 수 있다.

정수장에서는 수돗물을 생산하기 위한 공정이 이루어진다. 일정한 수질 기준을 갖는 원수 내의 불순물을 제거하기 위해 약품을 투입하여 불순물 서로 달라붙어 가라앉을 만한 무게로 만들어주는 응집 과정을 거친다. 응집 과정이 끝나고 나면 불순물들이 하층으로 가라앉게 되어 물의 상층부는 불순물이 제거된 상태가 된다. 이렇게 불순물이 제거된 상층수는 미세한 입자로 만들어진 여과시설을 거치며 마시거나 씻는데 사용하

3) 일정기준은 환경정책기본법 시행령 별표 1의 각 수질 및 수생태계에 관한 환경기준이다.

는 수돗물이 되는데 정수장에서 공급하기 전 수요자에게 도달할 때 까지 발생할 수 있는 세균의 생성을 막기 위해 염소로 소독처리를 한다.

정수장을 설치하여 운영하는 것이 비경제적인 지방자치단체에서는 정수를 직접 생산하지 않고 다른 지방상수도사업자 또는 한국수자원공사, 농어촌공사 등으로부터 정수를 구입하여 공급하기도 한다.

수돗물을 생산할 수 있는 용량이 정해져 있으므로 각 수요자에게 공급하기 전에 배수지에 이미 생산된 수돗물을 저장했다가 수요자가 사용하고자 할 때 공급하게 된다. 가끔씩은 배수지에서도 세균의 생성을 막기 위해 소독처리를 하기도 한다.

## 2.4 지방상수도사업의 평가

지방공기업법의 적용을 받는 지방직영기업들은 매년 경영평가를 받는다. 평가의 목적은 단기적으로는 경영자의 평가대상업무의 능력을 개선하고, 장기적으로는 개인의 목표와 기업의 목표를 일치시켜 기업의 활성화를 꾀하는 것이다. 따라서 경영평가는 지방공기업을 운영하는데 있어 중요한 경영관리수단이다.<sup>4)</sup>

상수도사업도 지방공기업법의 적용을 받기 때문에 경영평가를 받게 되는데, 경영평가의 지표는 크게 리더십/전략, 경영시스템, 경영성과, 정책준수로 나뉜다. 2013년도 사업에 대한 평가지표는 [표 2-2]와 같다.

---

4) 지방공기업경영정보공개시스템;  
[http://www.cleaneys.go.kr/programs/user/portal/result/result/result\\_05.asp](http://www.cleaneys.go.kr/programs/user/portal/result/result/result_05.asp)

[표 2-2] 상수도 경영평가 총괄요약표

대분류지표	중분류지표	세부지표	배점
리더십/ 전략	리더십	관리층 리더십·전문성	2
		고객서비스 및 윤리경영	4
	전략	중장기 경영계획	2
경영시스템	경영효율화	조직관리	2
		인력관리	4
		재무관리	6
	주요 사업활동	정수처리 및 수질관리	8
		상수도관 관리	10
		시설물 안전관리	2
경영성과	주요 사업성과	상수도보급률	3
		시설이용률	4
		요금부과율	10
		수돗물 생산의 효율성	2
	경영효율 성과	영업수지비율	10
		1인당 영업수익	2
		m <sup>3</sup> 당 총괄원가	4
		부채비율	1
		요금관리	4
	고객만족	고객만족도	15
정책준수	정책준수	공기업정책준수	5

## 2.5 지방상수도의 요금과 생산원가

### 2.5.1 지방상수도 요금의 결정

재정적 측면에서 보았을 때 공공서비스에 대한 세입, 즉 요금 결정을 위해서는 공평성과 효율성을 고려해야 한다. 이러한 원칙에 따라 공공요금은 한계비용 가격설정, 평균비용가격설정, 램지가격설정, 이부요금제도, 가격차별, 최대부하 가격 설정 등의 방법에 따라 결정된다.

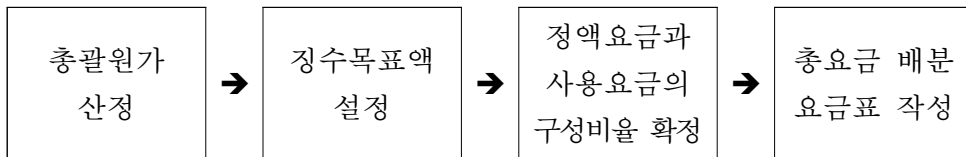
지방상수도의 요금은 형평성 측면에서 수도사용자의 공정한 요금부담과 효율성 측면에서 적정한 원가산정을 통한 건전한 발전을 위하여 산정된다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 원가보상원칙, 기업유지의 원칙, 요금의 형평성, 요금의 적정성 등 4가지의 기준을 통해 요금을 산정한다.

[표 2-3] 요금산정의 기준

원가보상원칙	서비스의 생산공급에 소요되는 원가를 보상
기업유지의 원칙	기업의 계속성을 유지할 수 있는 비용 반영
요금의 형평성	기본수요충족을 위해 지역간 요금수준의 형평 도모
요금의 적정성	수요자의 부담능력 또는 인식서비스가치를 고려

요금의 산정절차의 첫 번째 과정은 전년도 회계결산을 기초로 총괄원가를 산출하는 것이다. 그러나 결산서를 작성한 후 원정수구입비 인상, 대규모 투자비 발생 등 원가변동 요인이 큰 경우에는 원가변동 요인을 감안하여 총괄원가계산서를 재작성하여 물가대책위원회 또는 지방의회에 제출할 수 있다. 그리고 당해연도 요금현실화율을 반영하여 급수수익 징수목표액을 산정한 후 정액요금과 사용요금의 구성비율을 확정하여, 총요금을 정액요금과 사용요금으로 배분하여 요금을 산정하게 된다.

[그림 2-3] 수도요금의 산정절차



수도요금은 업종별로 다르게 책정하는 가격차별 제도를 사용한다. 가격차별은 독점 시장에서 사용하는데 완전경쟁시장에서의 가격으로는 기업의 이윤을 극대화하지 못하기 때문에 나타난다. 대표적인 유형으로는

제1급 가격차별, 제2급 가격차별, 제3급 가격차별이 있는데 상수도시장에서는 제2급 가격차별과 제3급 가격차별을 사용한다. 또한 이부가격이라는 또 다른 가격차별을 사용한다.

제3급 가격차별은 수요의 가격탄력성이 다른 소비자들을 몇 개의 그룹으로 분류하고, 그룹별로 다른 가격체계를 사용하게 된다.(이준구, 2012) 지방상수도의 경우에는 업종별로 소비자를 구분하고, 업종에 따라 다른 요금을 사용한다. 지방상수도의 업종은 지방자치단체의 수도급수조례에서 규정하고, 요금을 산정할 때의 업종별 단가요율은 사용요금 평균 단가를 1로 하고 이를 기준으로 기존의 업종 간 요금비율을 감안하여 결정하게 된다. 환경부(2013)의 기준에 따르면 현재 지방상수도의 업종별 구분은 가정용, 업무용, 영업용, 욕탕용, 공업용, 기타용으로 나뉜다.

제2급 가격차별은 사용량에 따라 요금을 다르게 정하는 것을 말하는데, 사용량 구간을 정하여 다른 요금을 부과하게 된다. 상수도는 한정된 자원을 효율적으로 사용해야하기 때문에 누진요금의 구조를 갖는다. 원래의 제2급 가격차별과는 다르게 많이 사용하는 구간으로 이동할수록 더 많은 요금을 부과하여 과도한 수돗물의 사용을 억제하고, 물을 절약하여 사용하게 하려는 정책적인 목적이 요금 산정에 포함되어 있다. 이러한 정책적 목적을 가진 누진적 요금제도에서는 소비자들이 인식하는 요금이 한계요금과 평균요금 중 어느 쪽에 더 많이 사용량에 영향을 미치는가인데 서울의 경우 한계요금보다는 평균요금에 반응한다.(Kim et al., 2001)

또한 수도요금은 정액요금(기본요금)과 종량요금(사용료)으로 구분하는 이부가격을 사용하여 산정한다. 상수도 산업은 자연독점적인 산업으로 대표적인 네트워크 산업이다. 네트워크 산업의 특징은 재화를 공급하기 위하여 일정 수준 이상의 기반 시설이 필요하고, 기반 시설을 설치하기 위하여 소요되는 비용을 정액요금으로 보전하게 된다.

완전경쟁시장에서는 자원배분의 효율성을 달성하기 위해서는 한계비용곡선과 수요곡선이 교차하는 점에서 가격을 설정하지만, 독점시장에서는 생산자는 이윤을 최대화하기 위해서 한계수익과 한계비용이 같아지는

점에서 생산량과 가격을 결정한다. 그 이유는 독점시장은 생산자의 한계 수익은 항상 수요곡선 아래 위치하기 때문이다. 이렇게 결정된 가격은 사중손실(Deadweight-loss)가 최소가 되는 지점이므로 경제학적으로 가장 효율적인 가격이 될 수 있다. 그러나 한계비용과 수요곡선이 교차하는 생산량보다 적게, 즉 수요보다 공급이 부족한 상태가 되므로 형평성은 낮아진다. 따라서 자연독점적 형태를 갖는 수도, 전기, 가스 등의 공공서비스의 가격은 국가에서 가격 상한 등과 같은 규제를 하게 된다.(이준구, 2012)

지방상수도 요금은 급부 단위인 m<sup>3</sup>당 요금이 사용되며 지방자치단체의 조례에 따라 지방의회의 의결을 거쳐 결정된다. 지방상수도의 현황에서 논의 바와 같이 대부분의 지역에서 수도요금은 생산원가를 보전하지 못하는 수준에서 결정되기 때문에 요금현실화율은 100% 미만이며, 이로 인해 안정적이고 효율적인 수돗물 공급을 위한 시설물에 대한 투자는 부족해질 수 밖에 없다.

### 2.5.2 총괄원가의 계산

수돗물을 생산하기 위한 비용을 생산원가 또는 총괄원가라고 하는데 이는 영업비용, 자본비용 및 영업외비용에서 기타영업수익과 영업외수익을 제외한 금액을 말한다. 이를 연간조정량으로 나눈 금액을 m<sup>3</sup>당 원가라고 한다(안전행정부, 2013a).

$$\text{총괄원가} = \text{영업비용} + \text{자본비용} + \text{영업외비용} - \text{기타영업수익} - \text{영업외수익}$$

$$\text{m}^3\text{당 원가} = \frac{\text{총괄원가}}{\text{연간조정량}}$$

총괄원가는 총괄원가계산서에 의해 계산되는데 손익계산서, 재무상태

표, 수입지출결산서 및 그 부속서류를 기초로 작성된다. 총괄원가계산서에 작성되는 항목 중 비용에는 영업비용, 자본비용, 영업외 비용이 있으며, 수익은 기타 영업수익, 영업외 수익, 기타 영업외 수익을 포함한다. 총괄원가계산서를 [표 2-4]에 나타내었다.

영업비용은 수도물의 생산·공급·요금과정에 지출된 비용으로 예산항목 중에서 수익적 지출의 영업비용에 해당하는 예산집행 총액을 성질별로 구분하여 합산한 것으로, 성질별 비용은 인력운영비, 일반운영비, 동력비, 약품비, 원정수구입비, 수선유지교체비, 민간위탁비, 연구개발비, 경상이전, 감가상각비, 기타영업비용(퇴직급여 및 기타경비)을 포함한다.

인력운영비는 상수도의 사무관리 및 시설운동을 담당하는 요원의 인건비이며, 일반운영비는 상수도사업에 소요된 일반운영비이다. 동력비는 취수장, 정수장, 배수지 및 가압장 등 상수도 생산급수에 필요한 시설을 가동하는데 소요되는 전력비이다. 약품비는 원정수처리에 소요되는 약품 투입비로 응집제, 침전제, 소독제를 포함한다. 원정수구입비는 한국수자원공사, 한국농어촌공사 또는 타 지방상수도사업자로부터 원수 또는 정수를 구입하는데 지출하는 비용이다. 수선유지교체비는 상수도시설의 소규모교체, 수선유지보수비 및 준설세척갱생비 등 수익적 지출<sup>5)</sup>로 처리된 경비이다. 민간위탁비는 상수도의 사무 또는 시설을 민간에게 위탁하여 운영할 때 지급하는 경비이며, 연구개발비는 상수도 업무에 관한 각종 연구 용역비 등이다. 경상이전은 상수도 업무에 관한 보상금 등을 포함하고, 감가상각비는 토지, 임목을 제외한 고정자산이 그 사용 및 시간의 경과에 따라 그 가치가 점차 감소하는 것을 내용기간 중 회계처리 상 비용으로 인정하는 경비로 손익계산서상의 감가상각비이나, 가동중지 중인 운휴자산에 대한 감가상각비는 영업외비용으로 계상한다. 퇴직급여는 기간제 또는 무기계약직 등의 상용인부 등이 일시에 퇴직할 경우 지급하여야 할 퇴직금이며, 기타경비는 열거된 비용 항목 외의 비용을 말한다.

자본비용은 사업의 유지를 위하여 영업비용을 초과하여 요금으로 회수되어야 할 금액으로 타인자본에 대한 지급이자와 자기자본에 의한 재

5) 수익적 지출이란 고정자산을 취득한 후 그 자산과 관련하여 발생한 지출로서 당해 고정자산의 원상을 회복하거나 능률유지를 위한 지출을 말한다.(법인세법시행령 제17조)

투자 최저 소요액, 즉 자기자본에 대한 적정투자보수를 자본비용으로 한다.

이자비용인 타인자본비용은 상수도시설 투자나 회계운영을 위하여 차입한 지역개발기금, 금융기관차입금, 공공자금, 채권 등 차입금 원금에 대해 지출된 비용이며, 자기자본보수는 상수도사업이 보유하고 있는 자기자본에 대한 기회비용으로 사업의 계속성 유지를 위하여 인정하는 비용으로 다음과 같이 계산한다.

$$\text{자기자본보수} = \text{요금기저} \times \text{자기자본비율} \times \text{적정투자보수율}$$

요금기저는 자본비용을 요금에 반영할 수 있는 기초가 되는 금액으로 다음과 같이 계산한다.

$$\text{요금기저} = \text{순가동설비자산} + \text{운전자금} + \text{건설중인 자산}$$

순가동설비자산은 총가동설비자산가액에서 시설분담금 등 지방자치단체가 투자하지 않은 자산의 금액을 공제한 금액으로 총가동설비자산은 재무상태표 상 유형자산이다.

운전자금은 영업비용 중 실제로 현금을 지출하지 않은 유·무형자산의 감가상각비, 퇴직급여, 대손상각비 등을 차감한 금액의 2/12로 계산하며, 건설중인 자산은 재무상태표 상의 건설중인 자산총액의 기초와 기말의 금액 평균으로 계산한다.

자기자본보수의 자기자본비율은 기말 현재 총 자본 중에서 자기자본이 차지하는 비율로 다음과 같이 계산한다.

$$\text{자기자본비율} = \frac{\text{자기자본} - \text{요금기저제외항목}}{\text{부채 및 자본총계} - \text{요금기저제외항목}} \times 100 \%$$

적정투자보수율은 기업이 독립채산을 실현하고 계속적으로 수돗물 생



산·공급시설 등을 유지 및 확장하는데 필요한 금액을 산출하기 위하여, 순가동설비자산가액과 운전자금 및 건설중인 자산의 일부를 요금원가에 반영하는 비율로, 자기자본에 대한 정기예금 이자율 및 타공공요금투자 보수율을 감안하여 안전행정부 장관이 매년도 지방공기업 결산지침으로 결정하여 시달한다.

영업외 비용은 상수도사업의 주된 영업활동 이외의 부분에서 발생하는 비용 등으로 불용품매각손실, 유가증권처분손실, 잡손실 등을 포함한다.

기타 영업수익은 급수수익과 급수공사수익 이외의 영업활동으로 인하여 발생한 수익이며, 설계수수료, 자재검사수수료, 준공검사수수료, 계량기시험수수료 및 가압료 등을 포함한다. 영업외 수익에는 수돗물 생산판매의 부수적 활동에서 발생하는 수익으로 수입이자, 배당금, 타회계전입금수익이 있다. 기타 영업외 수익은 재산임대수익, 불용품매각수익, 변상금위탁금 등의 잡수익을 말한다.

[표 2-4] 총괄원가계산서

구 분		금 액		비 고
		(당기)	(전기)	
급수수익 및 총괄원가 (1)	연간생산량(m³) (A)			
	연간조정량(m³) (B)			가정용 조정량 당기 : 전기:
	급수수익(C)			가정용 조정액 당기 : 전기:
	총괄원가(D)			총괄원가(D)=(I+J+X)-(Y+Z)
	결함액(E)			총괄원가-급수수익(E=D-C)
	m³당요금 (원/m³)(F)			급수수익/연간조정량*1,000
	m³당원가 (원/m³)(G)			총괄원가/연간조정량*1,000
	요금현실화율(%)			m³당요금/m³당원가*100
	인상요인(%) (H)			(총괄원가-급수수익)/급수수익
영업비용 (2)	계 (I)			
	인력운영비			
	일반운영비			
	동력비			
	약품비			
	원·정수구입비			
	수선유지교체비			자본적지출 중 수선유지비등 대 체액 포함
	민간위탁비			
	연구개발비			
	경상이전			
	감가상각비			
	퇴직급여			
	기타 영업비용			

자본비용 (3)	계(J)			타인자본비용 + 자기자본보수 (J=K+L)
	타인자본비용 (K) (이자비용)			지급이자총액 당기 : 전기 :
	자기자본보수 (L)			요금기저×자기자본비율×적정투자 보수율(L=O×N×M)
	적정투자보수율 (M)			매년도 결산지침으로 규정
	자기자본비율 (N)			자본총계-(재무상태표 시설분담 금+기부금+공사부담금+원인자부담 금+재평가적립금) 부채및자본총계-(재무상태표 시설 분담금+기부금+공사부담금+원인 자부담금+재평가적립금)
	요금기저 (O)			순가동설비자산 + 운전자금 + 건 설중인자산(O=P+W+V)
	순가동설비자산 (P)			P=Q-R-S-S2-S3-T
	총가동설비자산 (Q)			
	기부금(R)			
	시설분담금(S)			
	공사부담금(S2)			
	원인자부담금(S3)			
	재평가적립금(T)			
	건설중인자산(V)			
	운전자금(W)			(영업비용-(급수공사비제외) - 감 가상각비등 비현금성지출) × 2/12
영업외 비용(4)	영업외비용 (X)			지급이자 제외, 유형자산 제각손 실, 기업채취급제비는 포함
기타영업 수 익 (5)	계(Y)			
	기타영업수익			각종수수료수입 등(급수공사수익 제외)
영업외 수 익 (6)	계(Z)			
	수입이자 및 배당금			
	타회계전입금수익			공공용수대, 요금감면에 따른 지 원금 등 표시
	기타영업외수익			

### 2.5.3 총괄원가의 영향 요인

총괄원가의 영업비용을 예산항목별로 세분화하여 보면 원수 및 취수비, 정수비, 배·급수비 등으로 나눌 수 있다. 이 중 원수 및 취수비, 정수비의 경우에는 한국수자원공사와 같은 다른 수도사업자로부터 원수를 구입하여 정수 처리하여 공급하거나, 정수를 구입하여 공급하는 경우가 있다. 이러한 경우에는 각 예산항목에 원수구입비와 정수구입비로 나누어 회계처리하도록 하고 있다. 원수 또는 정수구입비를 직접 원수를 취수하거나 정수 처리한 경우와 비교해보면 그 비용에 차이가 있음을 알 수 있다.

원수를 타 수도사업자로부터 구입하는 경우에는 원수 1m<sup>3</sup>당 단가에 수수한 물량을 곱하여 취수 비용을 계산한다. 2012년말 현재 한국수자원공사에서 원수를 구입하는 경우에는 1m<sup>3</sup> 당 단가가 213원으로 기본요금이 64원, 사용요금이 149원이다.<sup>6)</sup> 그리고 2012년말 현재 지방공기업법의 적용을 받는 지방자치단체의 광역원수구입비를 포함한 평균 취수비용의 단가는 106원/m<sup>3</sup>이다.

또한 다른 사업자로부터 정수 또는 침전수를 구입하는 경우에는 원수와 마찬가지로 1m<sup>3</sup>당 단가에 수수한 물량을 곱하여 정수비를 계산한다. 2012년말 현재 한국수자원공사의 정수 단가는 m<sup>3</sup> 당 394원으로, 기본요금은 118원이고 사용요금이 276원이다. 2012 회계연도 지방공기업 결산 자료에 따르면 시군단위 지방상수도 사업의 정수비는 636,109,060천원, 자체정수생산량은 1,766백만톤으로 자체 정수비는 평균 약 360원 정도이다.

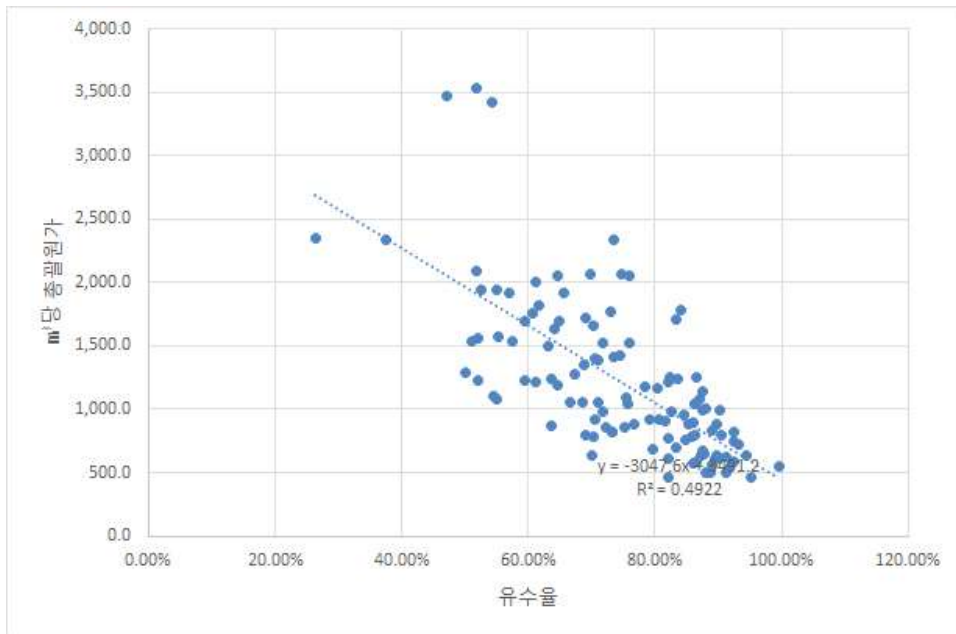
또한 유수율도 지방상수도 총괄원가에 영향을 미친다. 그러한 이유로 인해 안전행정부의 지방공기업 평가의 상수도 사업유형별 지표에서도 중요한 평가 항목으로 사용되고 있다. 예를 들어 한 지역에서 사용하는 수돗물의 양이 100m<sup>3</sup>이라고 할 때 유수율이 80%인 경우에는 125m<sup>3</sup>를 생산해야 하지만 유수율이 50%인 경우에는 200m<sup>3</sup>를 생산해야 한다. 따라

---

6) 한국수자원공사 홈페이지(<http://www.kwater.or.kr/>)

서 유수율이 높을수록 같은 양의 수돗물을 공급하기 위해서 더 적은 양을 생산해도 되므로 생산비용은 낮아진다. 2012년도 상수도통계를 통해 유수율과 총괄원가의 관계를 [그림 2-4]에 나타내었다.

[그림 2-4] 2012년 유수율과 m<sup>3</sup>당 총괄원가



상수도 사업은 규모의 경제(economy of scale) 특성을 갖는다(박상인, 2005; 배수호·홍성우·조세현, 2010; 유금록, 2012). 상수도 산업은 전력 산업과 더불어 대표적인 네트워크 산업으로 분류되며, 이러한 네트워크 산업에서는 고정비용이 크고 기존의 시설 및 설비의 용량으로 새로운 수요의 증가를 감당할 수 있을 때 수요의 증가는 단위당 비용을 감소시킨다. 상수도 산업에서의 시설은 장기적인 관점에서 투자가 이루어진다(박상인, 2005). 따라서 대부분의 시설은 신규 수요에 대한 공급 능력을 확보하고 있다.<sup>7)</sup> 따라서 수돗물에 대한 수요가 많을수록 생산비용이 감소한다. 또한 2012년도 지방공기업결산(행정안전부)에 따르면 전국 총 영업비

7) 2012년 지방공기업결산에 따르면 시군구 지역의 총시설이용율은 60.3%이다.

용 중 시설 및 설비에 대한 감가상각비의 비율이 26.7%에 이를 정도로 시설에 대한 고정비용이 큰 비중을 차지하고 있다.

또한 상수도 사업은 밀도의 경제(economy of density) 특성을 갖는다. (김상문, 2012; 박상인, 2005) 수돗물을 사용하는 가구의 집약밀도가 약할수록 관망의 길이가 길어지게 되어 유수율의 측면에서 기술적 효율성이 낮아지게 된다. 또한 급수가구가 지리적으로 밀집하여 위치하여 관망의 길이가 짧아질수록 관망의 유지 및 보수에 필요한 인력을 적게 유지할 수 있다.

지방자치단체가 위치한 지리적 특성에 따라 수돗물의 생산 비용에 영향을 미치게 된다. 원수의 수질에 따라 정수 처리 공정에서 차이를 가져오게 된다. 예를 들어 낙동강 유역의 수질은 타 수계의 수질보다 좋지 않기 때문에 고도정수처리 시설을 갖추는 경우가 많다(조은채, 2012). 따라서 시설에 대한 투자비가 증가하게 되며, 수질이 좋지 않아 정수 처리에 사용되는 약품이 다르고 또한 많이 사용된다. 따라서 지역이 위치한 수계에 따라 정수 처리에 대한 특성이 달라지며 비용이 많이 들게 된다.

또 다른 지역적인 특성은 취수원과 지방자치단체가 얼마나 근접하게 위치하고 있는가이다. 취수원과 근접하게 위치할수록 취수와 정수 공정을 직접 처리하게 되어 이전에 논의한 바와 같이 상대적으로 비싼 광역 원수 또는 정수를 구입하는 대신 저렴하게 수돗물을 생산할 수 있다.

## 제 2 절 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁

### 1. 행정사무의 위탁과 민간투자사업

업무의 위탁, 즉 아웃소싱은 기업의 일부 기능 또는 조직을 제3자에게 위탁을 하는 것을 말한다. 최근 조직관리 및 경영에서 빠르게 나타나고 있으며, 위탁의 발전은 정보기술의 발전이 지대한 공헌을 하고 있다. 이러한 위탁의 목적은 비용의 측면에서 효율적으로 그 기능을 수행하는데 있다.(Daft, 2012) 시간이 오래 걸리고 단순한 업무를 제3자에게 위탁하고 기업의 한정적인 자원을 활용하기 위해 중요하고, 경쟁적인 부분에 초점을 맞춰 기업의 경쟁력을 높이는 것이다.

정부의 업무를 민간에 위탁하는 것은 이러한 아웃소싱의 개념과 상통한다. Savas(1987)에 따르면 민간위탁은 ‘정부가 생산하여 공급하던 공공 서비스를 정부 대신 민간기관이 소비주체인 주민에게 공급하는 형태’라고 정의한다. 행정사무를 민간에 위탁하기 위해서 행정사무의 위임 및 위탁규정을 대통령령으로 두고 있다. 이 법령에 열거된 위탁 가능한 사무는 조사·검사·검정·관리 사무 등 국민의 권리·의무와 직접 관계되지 않는 사무로 단순 사실행위, 공익성보다 능률성이 현저히 요청되는 사무, 특수한 전문지식 및 기술이 필요한 사무, 국민 생활과 직결된 단순 행정사무로 한정된다.

단순히 민간에 사무를 위탁하는 것과는 달리 행정부가 국가 예산을 집행하여 사회기반시설의 확충·운영하는 것을 사회기반시설에 대한 민간투자라고 한다. 민간투자를 유치할 수 있는 대상 사업은 사회기반시설과 관련된 중기·장기계획 및 국가투자사업의 우선순위에 부합해야 하며, 민간부문의 참여가 가능할 정도의 수익성이 있는 사업이어야 한다. 민간투자를 통해 확충된 사회기반시설은 투자자가 일정기간 동안 그 시설물을 소유 또는 사용 권리를 부여받아 투자비를 회수하는 구조로 되어 있다.

사회기반시설에 대한 민간투자법에 따르면 민간투자사업의 추진방식

은 ① 사회기반시설의 준공과 동시에 해당 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며, 사업시행자에게 일정기간의 시설관리운영권을 인정하는 방식, ② 사회기반시설의 준공과 동시에 해당 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며, 사업시행자에게 일정기간의 시설관리운영권을 인정하되, 그 시설을 국가 또는 지방자치단체 등이 협약에서 정한 기간 동안 임차하여 사용·수익하는 방식, ③ 사회기반시설의 준공 후 일정기간 동안 사업시행자에게 해당 시설의 소유권이 인정되며 그 기간이 만료되면 시설소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되는 방식, ④ 사회기반시설의 준공과 동시에 사업시행자에게 해당 시설의 소유권이 인정되는 방식, ⑤ 민간부문이 사업을 제안하거나, 변경을 제안하는 경우에 해당 사업의 추진을 위하여 추진 방식을 제시하여 주무관청이 타당하다고 인정하여 채택한 방식, ⑥ 그 밖에 주무관청이 수립한 민간투자시설사업기본계획에 제시한 방식 등이 있다.

[표 2-5] 사회기반시설의 민간투자사업 방식

추진 방식	사업 방식	소유권	운영자	시행자 수익 방법
BTO (Build-Transfer-Operate)	신설	국가	시행자	운영관리권
BTL (Build-Transfer-Lease)		국가	국가	국가 임대
BOT (Build-Operate-Transfer)		시행자 → 국가	시행자	소유 및 운영
BOO (Build-Own-Operate)		시행자	시행자	소유 권한
BLT (Build-Lease-Transfer)		시행자 → 국가	타인	타인 임대



추진 방식	사업 방식	소유권	운영자	시행자 수익 방법
RTO (Rehabilitate-Transfer-Operate)	개량 보수 증축 확장	국가	시행자	운영관리권
RTO (Rehabilitate-Transfer-Operate)		국가	국가	국가 임대
ROT (Rehabilitate-Operate-Transfer)		시행자 → 국가	시행자	소유 및 운영
ROO (Rehabilitate-Own-Operate)		시행자	시행자	소유 권한
RTL (Rehabilitate-Transfer-Lease)		시행자 → 국가	타인	타인 임대
혼합형	혼합	혼합	혼합	혼합
제3의 방식	혼합	혼합	혼합	혼합

## 2. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁

지방상수도 운영·관리 업무의 전문기관 위탁은 상수도 지방직영기업 또는 담당부서를 효율적으로 운영하기에는 재정적인 문제 또는 전문기술적인 문제 등으로 인하여 어려움을 겪는 지방자치단체를 위하여 이루어지고 있다. 2013년말 현재 한국수자원공사에서 논산을 비롯한 21개의 지방상수도를, 한국환경공단에서 4개의 지방상수도를 수탁하여 운영·관리 중에 있다.

이처럼 한국수자원공사 또는 한국환경공단과 같은물관리 전문기관이 지방상수도를 수탁하여 운영·관리할 수 있게 된 배경은 수도법과 그 관련 법령에 명시되어 있다. 수도법 제3조에 의하면 지방상수도란 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도로서 광역상수도 및 마을상수도<sup>8)</sup> 외의 수도를

8) 수도법 제2조; 마을상수도란 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도로서 광역상수도 및 마을상수도 외의 수도를 말한다.

말하며 지방상수도를 공급하는 책무는 수도법 제2조에 의해 지방자치단체장이 진다. 이러한 지방상수도를 수도법 제23조에 따라 지방자치단체장은 수도사업을 효율적으로 운영하기 운영·관리하기 위하여 수도시설의 운영·관리에 관한 업무를 대통령령으로 정하는 전문기관 또는 지방자치단체인 수도사업자에게 위탁할 수 있다.

<수도법 시행령 제36조>

- ① 법 제23조제1항에서 "대통령령으로 정하는 전문기관"이란 다음 각 호의 기관을 말한다.
1. 「한국수자원공사법」에 따른 한국수자원공사
  2. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단
  3. 「지방공기업법」에 따른 지방직영기업·지방공사 및 지방공단
  4. 「건설산업기본법」 제2조에 따른 토목건축공사사업자인 법인
  5. 「엔지니어링산업 진흥법」 제2조에 따른 건설부문 상하수도 분야와 환경부문 수질관리 분야의 엔지니어링사업자인 법인
  6. 「기술사법」 제6조에 따른 건설부문 상하수도 및 환경분야와 환경부문 수질관리 분야의 기술사사무소
  7. 수도관리업무를 수행할 능력이 있다고 인정되어 환경부령으로 정하는 기관
  8. 지방자치단체인 일반수도사업자가 수도관리업무를 수행할 능력이 있다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 자 또는 지방자치단체가 아닌 수도사업자의 경우는 다른 법령으로 정하는 자(단순위탁 중 슬러지의 수거·처리 등 단순하고 반복적인 업무를 위탁하는 경우만 해당한다)

지방상수도 운영·관리 업무의 위탁은 단순위탁과 복합위탁으로 구분

할 수 있는데 이 중 단순위탁은 5년 이내의 기간으로 취수시설이나 정수 시설 중 1개 시설의 수도관리업무 또는 슬러지의 수거·처리, 계량기의 점검·교체, 수도요금 고지서의 발급·송달 등 단순하고 반복적인 업무의 위탁을 말하며 복합위탁은 5년 이상 20년 이내의 기간으로 수도시설의 개량 및 대체 업무의 위탁 또는 취수시설, 정수시설, 송·배수시설 중 2개 이상 시설의 수도관리업무 위탁을 말한다.(수도법 시행령 제35조)

[표 2-6] 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 종류

위탁 종류	기간	업무
단순 위탁	5년 이내	- 취수 또는 정수시설 중 1개 시설의 수도관리업무 등 단순·반복 업무
복합 위탁	5년 ~ 20년	- 수도시설의 개량 및 대체 업무 - 취수·정수·송배수 시설 중 2개 이상 시설의 수도관리업무

[표 2-6]에서 볼 수 있듯이 복합 위탁은 두 가지 업무로 나뉘는데 첫 번째는 수도시설의 개량 및 대체 업무이고 두 번째는 수도 시설의 관리 업무 업무이다. 2013년말 현재 한국수자원공사가 수탁한 지방상수도는 모두 복합 위탁이며, 수도시설의 개량 및 대체 업무와 모든 시설의 수도관리업무를 담당하고 있다.

복합위탁의 첫 번째 업무인 수도시설의 개량 및 대체 업무는 민간투자사업에서의 RTO(Rehabilitate-Transfer-Operation)와 같은 형태를 보인다. 지방자치단체의 원가현실화율이 100% 미만인 곳이 대부분이므로 수도시설에 대한 투자가 어려운 상황이며, 그로 인해 시설물의 효율성이 낮은 상태이다. 그러므로 효율성을 높이기 위한 시설물의 투자를 위해서는 지방채 발행 또는 외부자본의 투자가 필요하다. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁은 시설물 투자에 대한 하나의 대안이 될 수 있다. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁에서는 위탁 개시 시점에서의 수도 시설물을 개량 및 보수하고 시설물에 대한 운영관리권을 가지며, 지방자치단체에서 시

설물에 대한 소유권을 갖는다.

두 번째 업무인 수도관리업무는 행정사무의 위탁의 한 종류로 볼 수 있다. 취수시설, 정수시설, 급·배수시설의 운영·관리 업무는 공공정보다는 능률성이 현저히 요구되는 업무이다. 위탁이라는 형태의 경영방식은 생산 비용을 감소시켜 효율성을 달성하는 목적이 있기 때문에 지방상수도 사업의 위탁 역시 생산 비용을 절감하는 것이 목적이라 할 수 있다.

수도시설 운영·관리 업무 위탁에서 시설소유권 및 요금결정권은 지방자치단체에서 운영관리권은 전문기관에서 맡고, 전문기관의 사업범위는 시설개선, 운영관리, 고객 및 요금관리를 포함한다. 지방자치단체와 전문기관의 업무범위는 [표 2-7]과 같이 구분할 수 있다.<sup>9)</sup>

[표 2-7] 지방자치단체와 전문기관의 업무범위

구 분	지방자치단체	전문기관
권 한	시설소유권, 요금결정권	운영관리권
세부업무	인허가, 계획수립, 조례제정, 요금 결정, 요금징수, 수탁자 규제 감독	시설현대화, 원가절감, 수질개선, 고객만족 실현

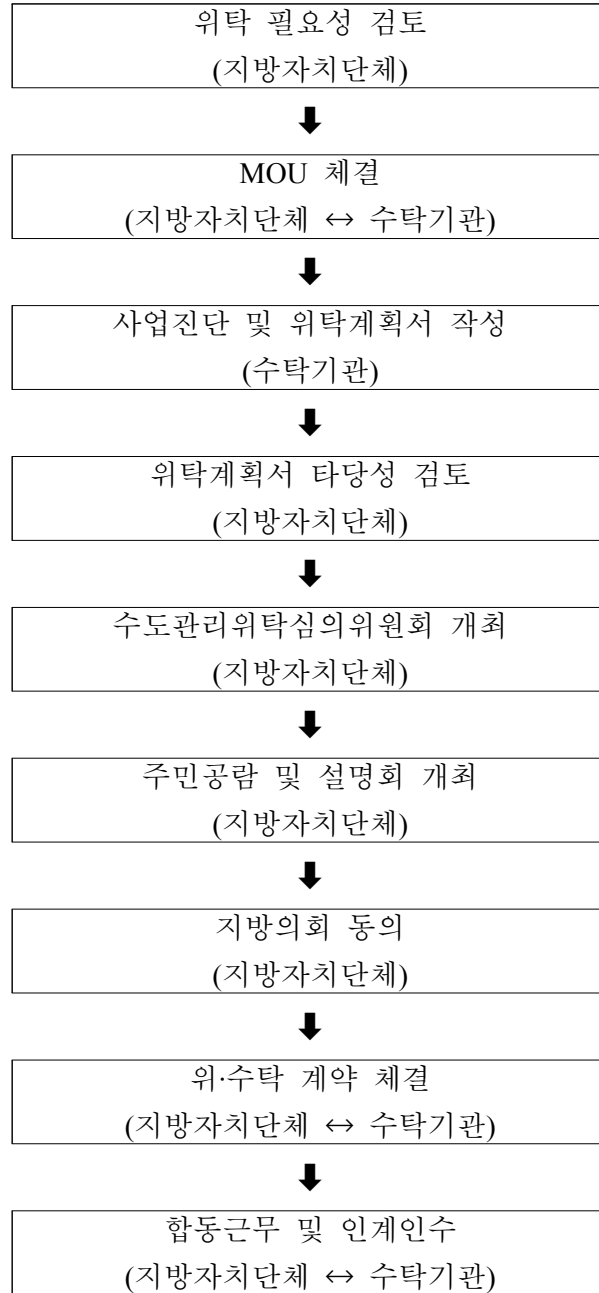
지방상수도 운영·관리의 위탁을 위한 절차는 지방자치단체에서 위탁의 필요성 검토를 거쳐 관할 수도시설에 대한 위탁실시여부를 결정하고, 위탁대상 및 방법 선정 등에 대한 위탁의 타당성 조사는 위탁자가 선정한 전문기관이 수행한다. 이 후 위탁의 목적 및 범위, 위탁기간, 위탁대가의 산정 및 지급에 관한 사항, 수도관리업무의 위탁에 필요한 사항 및 기타 사항을 포함한 위탁계획서를 작성하고 수도관리위탁심의위원회의 심의와 주민의견을 수렴하여 위탁계약을 체결하게 된다. 위수탁 체결 절차를 [그림 2-5]에 나타내었다.

한국수자원공사에서는 전문기관의 지방상수도 운영·관리 업무의 수탁

9) 한국수자원공사 홈페이지(<http://www.kwater.or.kr>)

이 가능해진 수도법의 2001년 개정 이 후 논산 지방상수도를 2004년부터 수탁 운영하기 시작하여 2013년말 현재 21개의 지방자치단체의 지방상수도를 수탁 운영·관리 중에 있다. 이를 요약한 내용을 [표 2-8]에 나타내었다. 한국수자원공사의 지방상수도 수탁 사업의 목표는 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫째 유수율 향상 및 통합운영을 통한 원가절감 등 경영효율 극대화이며, 과학적 관망관리 및 ICT 기반의 통합운영체계 등 시설현대화를 포함한다. 둘째 한국수자원공사의 자체 수질 기준 250개 항목과 법정 항목 55개에 따라 수질을 관리하여 선진국 수준의 수질·수량관리로 최상의 수돗물 공급하는 것이다. 셋째 즉시 출동서비스, Happy Call 운영 등으로 민원처리 등 주민체감의 고객서비스 개선을 목표로 한다.

[그림 2-5] 수도시설 운영·관리 업무 위탁의 추진 절차



[표 2-8] 한국수자원공사의 지방상수도 사업 위탁 현황

구분	논산	정읍	사천	예천	서산	고령	금산	동두천	거제	양주
시설용량(㎥/일)	45,340	60,900	65,470	13,400	80,700	11,750	14,246	60,000	99,200	145,500
총인구(천명)	131	121	118	46	166	37	57	100	246	207
급수인구(천명)	83	115	110	32	142	31	38	99	233	195
급수 보급율(%)	64	95	94	69	85	85	66	99	95	94
사업기간	30년	20년	30년	30년	30년	30년	30년	30년	20년	20년
운영개시일	'04.3.12	'05.4.1	'05.12.1	'05.11.1	'06.5.24	'06.12.1	'07.1.1	'07.1.1	'08.2.1	'08.8.1
총사업비(백만원)	292,618	109,921	160,761	75,007	107,515	37,882	73,518	223,117	108,721	153,314
시설 개선비	56,115	51,195	57,936	27,032	43,449	12,779	28,405	90,801	46,155	52,726
운영 관리비	236,503	58,726	102,825	47,975	64,065	25,103	45,113	132,316	62,566	100,588
시설 현 황	정수장(개소)	-	-	1	7	-	1	-	1	1
	가압장(개소)	13	14	29	25	7	15	12	3	39
	배수지(개소)	8	11	22	9	9	31	4	5	10
	관로(km)	733	1,267	1,046	546	1,255	367	347	460	742

출처 : 한국수자원공사 홈페이지(<http://www.kwater.or.kr>)

[표2-8] 한국수자원공사의 지방상수도 사업 위탁 현황(계속)

구분	나주	단양	파주	함평	광주	통영	고성	완도	진도	장흥	
시설용량(㎥/일)	79,100	22,900	168,000	10,550	124,000	85,400	20,000	33,105	18,740	9,817	
총인구(천명)	90	31	402	36	285	143	59	55	34	43	
급수인구(천명)	67	22	383	17	242	138	40	42	33	25	
급수 보급율(%)	74	71	95	47	85	97	68	78	98	57	
사업기간	20년	20년	20년	20년	20년	20년	20년	20년	20년	20년	
운영개시일	‘08.7.21	‘08.7.1	‘09.7.1	‘09.6.5	‘09.11.2	‘10.9.1	‘10.9.1	‘13.3.4	‘13.2.13	‘13.5.31	
총사업비(백만원)	62,155	58,373	291,055	46,894	271,859	117,734	61,916	143,878	100,347	56,166	
	시설 개선비	28,486	15,128	111,627	12,488	115,629	62,911	32,616	56,656	39,250	18,859
	운영 관리비	33,668	43,245	179,428	34,406	156,230	54,823	29,300	87,221	61,097	37,308
시설 현 황	정수장(개소)	1	3	1	1	3	2	-	12	6	2
	가압장(개소)	17	13	37	2	53	13	7	16	4	5
	배수지(개소)	4	13	5	2	8	25	11	48	9	5
	관로(km)	577	310	1,547	277	991	769	430	478	376	



### 제 3 절 지방상수도 사업의 효율성에 관한 선행연구

최근 들어 우리나라의 지방상수도 사업에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 효율성 또는 생산원가와 같은 결과가 어떤 요인에 의해 결정되는지 또는 영향을 받는지를 분석하고자 하는 연구가 대부분이다. 이러한 연구들에서 나타난 지방상수도 사업의 위수탁 여부가 사업의 성과에 미치는 영향은 일관적이지 못하다. 위수탁이 성과에 영향을 미친다는 연구(김상문, 2012; 조은채, 2012)와 성과에 영향을 미치지 않는다는 연구(정성영 외, 2012; 조임곤, 2012)가 혼재한다.

조은채(2012)의 연구에서는 거버넌스(위탁운영 채택 여부, 지방직영기업 채택 여부)의 차이에 따라 지방상수도 경영성과에 어떠한 영향을 미치는지 수돗물  $m^3$  당 생산원가를 종속 변수로 하여 OLS(Ordinary Least Square) 회귀분석과 Heckman 2단계 추정 분석을 실시하였다. 경영성과를 상수도 사업의 기술적 효율성에 주목하고 있는데 외국의 기존 연구에서는 연간  $120m^3$  또는  $150m^3$ 의 수돗물을 사용하는 평균적인 가구가 연간 지불하는 수도요금의 총액을 성과로 보았지만, 우리나라의 경우에는 외국과는 달리 낮은 요금 현실화를 등을 감안하여야 하므로 수돗물  $m^3$  당 총괄원가를 수도 사업의 성과로 보아야 한다고 하였다. 또한 경영성과에 영향을 미치는 요인을 거버넌스 선택(위탁여부와 직영기업 선택 여부)로 보았다. 이 관계를 설명하기 위한 변수들로 사업의 경제성, 사업의 기술적 특성, 사업의 구조적 특성, 관망상태로 나누어 통제하였으며, 정치적 안정성, 비토 포인트, 하수 위탁과 같은 도구 변수를 활용하였다. 이를 분석하기 위한 자료는 환경부의 ‘상수도통계’와 안전행정부의 ‘지방공기업 결산 및 분석’의 2010년의 횡단면 자료를 활용하였다. 이를 통해 분석한 결과 Heckman 2단계 추정 분석에서는 위탁 여부가 생산원가에 유의미한 영향을 미치지 못한다는 결과가, OLS 회귀분석에서는 위탁운영을 채택한 경우 그렇지 않은 경우보다 생산원가가 낮게 나타났다.

김상문(2012)의 연구는 지방상수도의 위탁 여부에 따라 지방상수도 경영성과가 어떻게 다르게 나타나는지 확인하고자 하였다. 경영성과를 측

정하기 위한 변수로는 한국수자원공사의 지방상수도 수탁 운영·관리의 첫 번째 목표인 유수율 제고에 중점을 두어 유수율로 선정하였으며, 독립변수로는 지방상수도 운영·관리의 위탁 여부를 독립변수로 보았다. 위탁 여부와 경영성과의 관계를 확인하기 위해 경제적 관점에서의 자본, 노동, 운영비를 설명변수로, 유수율과 상관관계가 있는 가구당 관망 길이, GIS관리율, 관망경년, 시간을 기술적 비효율성으로하여 통제하였다. 표본은 안전행정부의 ‘공기업 결산’과 환경부의 ‘상수도 통계’의 2006년부터 2009년까지의 112개 수도사업자의 자료로 선정하여 SFA(Stochastic Frontier Approach)를 통하여 분석하였다. 이 연구에서는 위탁을 하였을 경우 그렇지 않은 경우에 비해 기술적 효율성이 높게, 즉 유수율 향상이 큰 폭으로 이루어진 것으로 나타났다.

조임곤(2012)의 연구는 수도사업의 경영성과를 결정하는 요인을 분석하기 위하여 영업수지비율을 종속 변수로 사용하였다. 영업수지비율은 경상수지와는 달리 영업비와 매출액의 비율인데, 영업수지비율을 사용한 이유는 영업외수익과 타회계 전입금과 같은 영업과는 관련 없는 수익으로 인해 실제 영업으로 인한 수익을 왜곡할 수 있기 때문이다. 경영성과에 영향을 미치는 요인으로서는 환경적인 요인(광역상수도 수수, 군지역상수도, 가정용 수입비중), 정책적 요인(시설가동율, 배수관연장가중평균연령), 사업노력에 의한 요인(타회계전입금비중, 광역상수도비중, 요금현실화율, 민간위탁)으로 보았다. 환경적 요인은 변경이 불가능한 것으로, 정책적 요인은 중장기적으로 변경이 가능한 요인이며, 사업노력에 의한 요인은 단기적으로 변경이 가능한 요인이다. 2009년, 2010년의 통계자료를 이용한 통합회귀분석과 패널자료를 이용한 이원확률모형 분석을 실시하였는데 두 가지 분석 모두에서 민간위탁의 여부는 영업수지비율의 차이에 통계적으로 유의하지 않음이 나타났다.

정성영 외(2012)는 지방상수도 생산비용 및 요금에 어떠한 요인이 영향을 미치는지를 도출하는 연구를 하였다. 상수도요금과 생산비용을 종속변수로 하였으며, 공급적 요인(상수도 시설용량, 상수도관 길이, 상수도 보급률, 누수율, 자체생산 비중), 수요적 요인(인구밀도, 주택형태, 인

구 1,000명당 자동차 등록대수), 재정·제도적 요인(재정자립도 여부, 한국수자원공사 위탁 여부, 상수도 부채액, 일반시·군 여부)을 독립변수로 하여 분석하였다. 이 연구에서는 SUR(Seemingly Unrelated Regression) 모형으로 2000년부터 2009년까지의 패널 자료를 활용하여 분석하였는데, 그 결과 지방상수도 위탁 여부는 생산비용과 수도 요금 모두에서 영향을 미치지 않지만 공급적 요인, 수요적 요인, 재정·제도적 요인 모두 상수도요금과 생산비용에 영향을 미치고 있음을 밝히고 있다.

## 제 3 장 연구 설계

### 제 1 절 연구 문제 및 분석 모형

#### 1. 연구 문제

지방상수도 시설의 확충 및 개선과 전문적인 인력 투입을 통해 지방상수도 사업의 효율성을 높이고자 추진된 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁이 얼마나 많은 지방자치단체에서 성과를 나타내고 있으며, 성과에서 차이를 유발하는 요인은 어떤 것들이 있는가 하는 것이 이번 연구에서 알아보고자하는 문제이다.

지방상수도 위탁을 독립변수로 하여 유수율, 생산비용 등의 효과를 분석한 기존 연구(김상문 2012; 정성영 외, 2012; 조임곤, 2012; 조은채, 2012)에서는 위탁에 의한 지방상수도의 효과에 대한 결론은 일관적이지 못한 모습을 보인다. 그 이유는 지방상수도의 효과 또는 생산 비용 등의 종속변수가 서로 다르기 때문이기도 하겠지만, 지방상수도 사업을 운영하고 있는 지방자치단체들마다 서로 다른 결과가 나타나기 때문이라고 할 수도 있다.

2013년 말을 기준으로 한국수자원공사에 지방상수도 운영·관리 업무를 위탁한 공업용수도 업무를 위탁한 천안시를 제외한 20개의 지방자치단체가 있다. 모든 지방상수도 사업에서 유수율 향상과 통합운영, 수질 및 수량 관리, 고객서비스 개선이라는 동일한 목표와 동일한 사업계획을 통해 위탁 사업을 진행하고 있기 때문에 동일한 투입이 이뤄지고 있다고 볼 수 있다. 따라서 지방자치단체별로 사업의 성과가 다르게 나타난다면 수탁자인 한국수자원공사에서 각 사업별로 서로 다른 투입을 보이기 때문이 아니라 지방자치단체별로 서로 다른 특징을 가지고 있기 때문이라고 할 수 있다.

한국수자원공사에서 수탁 중인 20개의 지방상수도 사업은 모두 지리

적, 경제적 특징을 다르게 가지고 있다. 위탁 진행 중인 지방자치단체 중 행정구역 상 시(市)인 곳은 논산시, 정읍시, 사천시, 서산시, 동두천시, 거제시, 양주시, 나주시, 파주시, 광주시, 통영시 등 11개이며, 행정구역 상 군(郡)인 곳은 예천군, 고령군, 금산군, 단양군, 함평군, 고성군 6개이다.

지방자치법 제7조제1항에 따르면 행정구역 상 시를 설치할 수 있는 조건은 대부분이 도시의 형태를 갖추고 5만 이상의 인구가 있어야 하며, 도농 복합형태의 시는 시와 군을 통합한 형태이거나, 인구 5만 이상의 도시 형태를 갖춘 지역이 있는 군, 인구 2만 이상의 도시 형태를 갖춘 2개 이상의 지역의 인구가 5만 이상인 군 등이다. 이 법령에서는 행정구역 상 시와 군을 구분하는 기준은 첫 번째로 도시의 형태를 갖추고 있는 지 아닌지에 따라 구분이 되며, 두 번째로는 인구가 5만 이상이 되는가이다. 도시와 농촌의 구분에 따라, 인구가 많아질수록 지방상수도 총 공급량이 늘어나며 규모의 경제 효과가 실현될 수 있다.

## 2. 종속변수의 설명

이번 연구에서는 지방상수도 성과를 평가하기 위해 단위당 총괄원가로 정의한다. 김상문(2012)의 연구에서는 유수율을 성과로 정의하였으며, 장덕희와 신열(2009)의 연구와 조은채(2012)의 연구에서 사용하였다. 또한 안전행정부의 지방공기업 평가에서는 주요사업활동(정수처리 및 수질관리, 상수도관 관리), 주요사업성과(상수도보급률, 시설이용률·가동률, 유수율), 경영효율성과(영업수지비율, 1인당영업수익, m<sup>3</sup>당 총괄원가, 부채비율, 요금관리)를 사용한다.

지방상수도의 공급은 지방자치단체가 광역정수를 이용하거나, 광역원수 혹은 자체적으로 원수를 취수 및 정수 처리하여 이루어진다. 이러한 과정에서 관을 통해 흘러나가 최종 소비자에게 전달되지 않는 물로 인한 손해가 적지 않다. 또한 상수도의 수요는 인구 변동과 기후에 영향을 받기는 하지만 거의 일정한 수준의 수요를 갖는 산업이라 할 수 있다. 따라서 투입 대비 산출이라는 기술적 효율성을 높이기 위해서는 생산물인

수돗물이 최종 소비자까지 전달되는 과정에서의 낭비가 일어나는 항목을 감소시키는 것이 중요하다.

유수율은 수돗물의 전달 과정에서 손실이 일어나는가를 가장 잘 설명해 주는 항목이므로 유수율을 일정 수준 이상으로 관리하는 것이 효율성을 높이기 위해서 가장 중요하다고 할 수 있다. 이러한 이유로 한국수자원공사에서 지방상수도 운영·관리 업무 수탁의 첫 번째 목표로 유수율 향상을 들고 있다. 그러므로 유수율을 지방상수도 사업의 위탁을 통해 최종적으로 도출하고자 하는 총괄원가의 매개변수로 사용한다.

또한 지방상수도의 운영·관리 성과를 평가하는데 또 하나의 중요한 지표가 바로 생산원가이다. 일반적으로 조임곤(2012)의 연구에서처럼 영업수지비율을 사용하는 것이 수익과 비교했을 때 비용이 차지하는 비중이 얼마나 큰가를 확인하는 것이 재무적인 측면에서는 더 바람직할 수 있다. 그렇지만 일반 기업에서 생산하는 재화의 가격에는 생산 비용에 이윤을 합하는 것과는 달리 우리나라의 상수도 사업에서는 비용을 모두 보전할 수 있는 요금 체계가 갖추어지지 않고 지방의회에서 타 산업과의 연관 효과를 고려하여 결정하는 요금상한제를 사용하고 있으며, 수도 요금은 생산과정에서 발생하는 비용 이외의 물가상승률과 같은 외부적 영향을 반영하지 못한다. 그리고 한국수자원공사에서 지방상수도 사업을 수탁하여 운영할 때의 역할은 시설현대화, 원가절감, 수질개선, 고객만족 실현에 한정되므로 시설의 현대화와 함께 효율적인 운영을 통해 생산원가의 상승을 얼마나 잘 억제하고 있는냐에 성과의 초점을 맞춰야 한다. 따라서 이번 연구에서는 단위당 수돗물 생산원가, 즉 총괄원가를 또 하나의 수도사업의 성과 지표로 정의한다.

### 3. 독립변수

지방상수도 사업의 위탁 성과에 영향을 미치는 것으로 판단되는 변수로 지방자치단체가 처한 지리적 특성과 사업적 특성으로 구분하여 설정하였다. 국내외의 많은 연구(정성영, 2012; 조은채, 2012; Bae, 2007;

Bhattacharyya, A., et al., 1995; Chong, E., et al., 2006; Filippini, M., et al., 2008; García-Sánchez, 2006; Garcia and Thomas, 2001; Hayes, 1987; Stephenson, 1998)에서 지방상수도 소유권 혹은 위탁으로 인한 영향을 분석하기 위하여 정치적인 요소를 분석 모형에 삽입하였으나, 정치적인 요소는 위탁을 시행하는데 영향 요인이기는 하지만 유수율 절감 혹은 생산 비용 절감에는 영향을 미치지 않으므로 제외하였다.

사업의 규모는 규모의 경제를 나타내는 것으로 여기에 해당하는 변수는 1일 평균 수돗물 공급량으로 정의한다. 상수도 사업은 시설집약적이고 고정비용이 큰 네트워크 산업이다. 따라서 한 지역에서 많은 양을 사용할수록 그만큼 단위당 생산비용이 낮아지게 한다. 1일 평균 수돗물 공급량은 유수율의 변화에 영향이 없을 것이며, 생산원가의 변화에는 긍정적인 영향이 있을 것으로 판단된다.

사업의 밀도는 밀도의 경제를 나타내는 것으로 여기에는 인구밀도와 관로밀도를 변수로 포함한다. 인구밀도는 일반적으로 사용하는 해당 지방자치단체의 면적을 총인구수로 나눈 것을 사용한다. 이번 연구에서는 지방상수도를 사용하는 지역과 인구를 대상으로 한정한다. 그리고 관로 밀도는 총 관로의 길이를 급수인구로 나눈 것을 사용한다. 인구밀도와 관로밀도는 유수율의 변화와 생산원가의 변화에 긍정적인 영향이 있을 것으로 판단된다.

지역적 특성을 나타내는 변수로는 플랜트의 수, 수계를 이용한다. 지역적으로 산악지형이 많을 경우 정수장 또는 배수지로부터 수돗물을 공급하는데 가압을 하여야하고 지역적으로 하천이 많이 있는 경우 취수시설을 확보할 수 있다. 또한 수계에 따라 원수의 수질이 달라져 정수 처리 공정에서 차이를 나타내므로 수계에 대한 통제가 필요하다. 플랜트의 수가 많을수록 유수율의 변화에 긍정적인 영향이 있을 것이며 생산원가의 변화에 긍정적인 영향이 있을 것으로 생각된다. 수계는 사업의 비용에 영향을 미치는 변수로 수계는 지역적 통제 변수로 사용한다.

사업적 특성을 나타내는 변수로는 광역용수 수수율과 노후관 비율을 사용한다. 하천이 인근에 없어서 원수를 취수하지 못하는 경우에는 한국

수자원공사 또는 인근 수도사업자로부터 원수를 구입하여 정수 처리하거나 또는 정수를 구입하여 주민들에게 공급한다. 취수장을 운영하거나 정수장을 운영하여 수돗물을 공급할 경우에는 계획적인 운영을 통하여 생산 비용을 절감할 수 있으나, 원·정수를 구입하는 경우에는  $m^3$ 당 단가에 구입물량을 곱하여 산정한 비용을 지불해야하므로 생산 비용의 절감이 어렵다. 노후관 비율은 전체 관로 연장 중 설치 후 20년이 경과한 관의 비율을 말한다. 지방자치단체의 관망상태는 지방상수도의 초기 유수율에 많은 영향을 미친다. 관을 설치하거나 교체한 후의 기간이 길어질수록 수돗물이 관을 통해 전달되는 과정에서 누수되는 양이 그만큼 많아지게 된다. 이로 인해 생산 비용이 증가할 가능성이 커진다. 광역용수 수수율이 낮을수록 생산원가의 변화에 긍정적인 영향이 있을 것으로 판단된다. 노후관 비율이 높을수록 유수율의 변화에 긍정적인 영향을 생산원가에 부정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

지방상수도 운영·관리 업무의 위탁이 종속변수에 영향을 미치는 크기를 확인하기 위해 지방상수도 위탁 사업별로 3년 이후의 더미 변수를 사용한다. 이 더미 변수는 위탁 사업의 3년 이후부터 1의 값을 갖도록 정의하였다. 예를 들면 논산의 경우 2004년부터 지방상수도 사업을 위탁하였으므로  $AO3_{\text{논산},2003}$ 부터  $AO3_{\text{논산},2005}$ 까지는 0,  $AO3_{\text{논산},2006}$ 부터  $AO3_{\text{논산},2012}$ 까지는 1로 정의한다.

앞에서 논의한 바와 같이 정의된 종속변수와 독립변수를 [표3-1]에 정리하였다.

[표 3-1] 변수의 조작적 정의

변수			조작적 정의	단위
매개 변수	총괄원가	$ln(TC)$	$\frac{\text{총 생산 비용}}{\text{요금으로 회수 가능한 공급량}}$	원/ $m^3$



변수			조작적 정의	단위
사업 성과	유수율	WR	$\frac{\text{요금으로 회수 가능한 공급량}}{\text{총 생산 공급량}}$	%
독립 변수	위탁 3년 이후 (DUMMY)	$AO3_{i,y}$	i : 지방자치단체(기본 미위탁) y : 연도 1 : 위탁 3년 이후부터 2012년까지	-
	관로밀도	$(\ln DPI)^2$	지방자치단체의 인구밀도	명/m <sup>2</sup>
	광역이용률	RPW	광역용수 수수율	%
독립 변수	평균공급량	$\ln AVS$	1일 평균 수돗물 공급량	m <sup>3</sup>
	플랜트 수	FIN	취수장 수	개
		FTR <sup>2</sup>	정수장 수	개
	노후관비율	ROP	$\frac{\text{20년 경과 관망 연장}}{\text{전체 관망 연장}}$	%
	수계	WAS	원수 이용 하천의 수계 더미	-

#### 4. 연구 방법과 모형

이번 연구에서는 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁으로 인한 지방자치단체별 성과 유무를 판별하기 위하여 2003년부터 2012년까지의 자료를 활용하여 패널 분석(Panel analysis)을 실시하였다. 패널 자료에는 개체의 특성과 시간적 특성을 모두 고려하여 분석을 실시하여야 한다. 개체의 특성과 시간적 특성에 차이가 없다면 모든 관측 값을 동시에 비교할 수 있는 합동회귀분석(pooled OLS)를 실시할 수 있으나, 그렇지 않은 경우에는 개체의 특성과 시간적 특성을 모두 통제하는 고정효과 모형(fixed effect model) 또는 확률효과 모형(random effect model)으로 분석이 가능

한다. 패널 분석에서는 회귀모형(regression model)의 오차항을 두 개로 분해하여 하나의 오차항은 패널 개체만의 특성으로 인해 나타나며, 또 다른 하나의 오차항은 개체와 시간에 따라 변하는 순수한 오차항(idiosyncratic error term)을 뜻한다(민인식 최필선, 2013).

고정효과 모형은 개체만의 특성으로 인한 오차항을 확률변수(random variable)이 아닌 모수(parameter)로 간주하는 모형이다. 따라서 고정효과 모형에서는 이 오차항이 개체별로는 다르지만 변하지 개체 내에서는 변하지 않는 상수(constant)로 가정하여 분석을 실시한다. 반면 확률효과 모형에서는 개체만의 특성으로 인한 오차항을 확률변수로 간주한다. 따라서 이 오차항이 개체 내에서도 서로 다른 값을 갖는다고 가정한다.

고정효과 모형과 확률효과 모형에서 추정된 계수를 사용하기 위해 개체만의 특성으로 인한 오차항을 고정효과로 볼 것인지, 아니면 확률효과로 볼 것인지에 따라 달라진다. 이를 위해 하우스만 검정(Hausman test)을 실시한다. 하우스만 검정은 귀무가설로 고정효과 모형과 확률효과 모형을 통해 얻어진 결과는 비슷한 값을 갖는다는 개체와 개체만의 특성으로 인한 오차항의 동분산이 존재하지 않는다는 것이다. 따라서 귀무가설이 맞다면 고정효과 모형을 사용한 추정량이 설득력을 얻을 수 있고, 그 반대라면 확률효과 모형을 사용한 추정량이 설득력을 얻는다.

지방상수도 사업의 위탁으로 인해 성과 지표 중 하나인 유수율에 영향을 미치고, 유수율이 총괄원가에 다시 영향을 주는 일련의 인과 과정을 갖는다. 또한 지방상수도 사업은 유수율뿐만 아니라 원격 운영, 효율 관리 등이 총괄원가에 영향을 미치게 된다. 이를 [그림 4-1]에 나타내었다.

지방상수도 사업의 위탁과 총괄원가의 인과관계를 분석하기 위해서 사업의 위탁이 유수율의 변화를 가져오는 크기를  $\alpha$ , 유수율이 총괄원가의 변화를 가져오는 크기를  $\beta$ , 사업의 위탁이 총괄원가에 직접적인 변화를 가져오는 크기를  $\gamma$ 라고 하면, 총괄원가의 변화를 가져오는 지방상수도 사업의 위탁의 크기  $\theta$ 는 다음과 같이 계산된다.

<지방상수도 사업 위탁으로 인한 총괄원가 변화의 크기>

$$\theta = \alpha \times \beta + \gamma \quad (1)$$

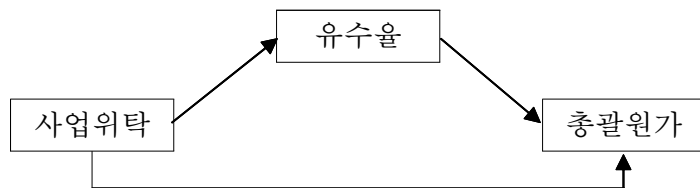
또한 매개효과로 인한 인과 효과의 크기는 독립변수가 매개변수에 영향을 미치고, 매개변수가 종속변수에 영향을 미치기 때문에 ‘매개효과 추정량이 0이 아니다’라는 귀무가설을 기각하기 위한 검정이 필요한데, 이러한 통계적 유의도를 검정하기 위하여 소벨 검정(Sobel test)를 사용한다. 소벨 검정 다음과 같이 이뤄진다.

<매개효과 유의성 검정 방법 : Sobel test>

$$Z = \frac{\alpha \times \beta}{\sqrt{\beta^2 SE_{\alpha} + \alpha^2 SE_{\beta}}}$$

위의 식으로 구해진 Z값을 통해 유의성을 검정하게 되는데, 검정방법은 일반적인 Z 검정과 같은 방법을 따른다.

[그림 4-1] 지방상수도 위탁 성과의 인과 모형



지방상수도 사업의 위탁이 유수율의 변화를 가져오는 크기인  $\alpha$ 를 추정하기 위한 모형을 다음과 같이 작성하였다.

<위탁으로 인한 간접효과(유수율) 분석 모형>

$$WR = \beta_0 + \beta_1 \overline{AOB} + \beta_2 (\ln DPI)^2 + \beta_3 \ln PIP + \beta_4 \ln AVS + \beta_5 ROP$$

유수율이 총괄원가의 변화를 가져오는 크기인  $\beta$ 와 사업의 위탁이 총괄원가에 직접적인 변화를 가져오는 크기인  $\gamma$ 를 추정하기 위한 모형을 다음과 같이 작성하였다.

<위탁으로 인한 직접효과 및 간접효과 분석 모형>

$$\ln(TC) = \beta_0 + \beta_1 \overline{AOB} + \beta_2 WR + \beta_3 (\ln DPI)^2 + \beta_4 RPW + \beta_5 ROP + \beta_6 FIN + \beta_7 FTR^2 + \beta_8 WAS$$

## 5. 대상자료의 선정

이 연구에서 사용할 자료는 환경부에서 매년 발간하는 상수도통계 중 2003년부터 2012년까지의 자료를 활용하였다. 상수도통계는 통계법 제18조 규정에 의해 통계청장의 통계작성 승인을 받은 일반통계로, 매년 12월말을 기준으로 그 해의 상수도 보급현황, 시설물현황, 요금, 재정 등에 대한 자료를 지방자치단체로부터 제출을 받아 집계한 것이다(환경부, 2013).

사업의 위탁을 최초로 시작한 논산시의 경우에 2004년부터 지방상수도 사업을 위탁하였지만 이번 연구의 목적이 지방상수도 사업의 위탁으로 인한 성과에 위탁의 어떠한 초기조건이 영향을 미치는 가를 밝혀내는 것이므로 2003년부터의 자료를 활용하였다.

조은채(2012)에 따르면 실제 위탁 성과가 나타나기 위해서는 실시계획 수립부터 수도관망 정비까지 3년 정도의 기간이 소요된다고 하고 있다. 따라서 표본은 한국수자원공사가 수탁하고 있는 지방자치단체 상수도 사업 중 2013년말 현재 3년 이상 경과한 17개 사업<sup>10)</sup>을 대상으로 효과를 분석하였다.

10) 대상 사업 : 논산시, 정읍시, 사천시, 예천군, 서산시, 고령군, 금산군, 동두천시, 거제시, 양주시, 나주군, 단양군, 파주시, 함평군, 광주시, 통영시, 고성군 등 총 17개 사업 (천안시는 공업용수도 사업으로 이번 연구에서 제외)

## 제 4 장 실증분석

### 제 1 절 기술통계 분석

2003년부터 2012년까지의 패널자료의 기술통계량은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 패널자료의 기술통계량

변수	모형	평균	표준편차	최소값	최대값	관측
<i>lnTC</i>	overall	6.927236	0.401205	5.937536	8.369621	N=1539
	between		0.344726	6.116384	7.884958	n=154
	within		0.206799	5.952972	7.891619	T-bar=9.99351
WR	overall	69.30903	13.59426	25.8319	97.24986	N=1539
	between		12.15345	33.08532	94.7767	n=154
	within		6.158122	48.10286	103.1461	T-bar=9.99351
<i>(lnDPI)<sup>2</sup></i>	overall	4.099682	2.642148	5.15E-05	19.48362	N=1539
	between		2.478798	0.006496	11.05625	n=154
	within		0.932839	-0.32428	13.2686	T-bar=9.99351
<i>lnPIP</i>	overall	13.02042	0.795745	10.51727	14.89062	N=1539
	between		0.745515	11.22019	14.80586	n=154
	within		0.283839	11.53881	14.28502	T-bar=9.99351
RPW	overall	0.272599	0.374865	0	1	N=1533
	between		0.253759	0	1	n=154
	within		0.280395	-0.45648	1.172599	T-bar=9.95455
<i>lnAVS</i>	overall	9.820671	1.281432	7.212416	12.8114	N=1539
	between		1.261257	7.699957	12.58848	n=154
	within		0.244155	8.861456	11.09787	T-bar=9.99351

변수	모형	평균	표준편차	최소값	최대값	관측
FIN	overall	2.85817	2.419431	0	12	N=1530
	between		2.296898	0	11.3	n=153
	within		0.780359	-3.54183	6.65817	T=10
FTR <sup>2</sup>	overall	14.28395	20.37284	0	121	N=1539
	between		19.61889	0	121	n=154
	within		5.682102	-36.7161	72.58395	T-bar=9.99351
ROP	overall	0.444956	0.120934	0.115849	0.839781	N=1539
	between		0.10319	0.163503	0.768804	n=154
	within		0.063519	0.165074	0.805972	T-bar=9.99351

총괄원가의 경우에는 패널 전체의 평균이 6.92로  $e^{6.92} = 1012$ 원 정도 된다. 패널전체의 표준편차가 0.4, 개체 간의 표준편차가 0.34, 개체 내의 표준편차가 0.2로 개체 간의 분산이 개체 내의 분산보다 크다는 것을 알 수 있다.

기술통계량을 보면 전체 개체수는 154개이며 기간은 10년으로 균형잡힌 패널자료라면 1,540개의 관측개수를 가져야 한다. 하지만 각 변수별로 1,540개보다 작은 관측개수가 나타난 이유는 연기군이 2012년에 세종특별자치시로 행정구역이 변경되었기 때문이다.

## 제 2 절 지방상수도 사업 위탁의 성과 분석

### 1. 지방상수도 위탁을 통한 유수율 변화

지방상수도 사업의 위탁을 통해 어느 지방자치단체가 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 유수율 증가를 크게 가져왔는지를 분석하기 위해 고정효과와 확률효과 모형을 STATA 통계 패키지를 통해 분석하였다. 그 결과는 [표 4-2]와 같다.

또한 개체만의 특성으로 인한 오차가 고정효과인지 확률효과인지를 확인하기 위해 하우스만 검정을 실시하였다. 하우스만 검정 결과 카이제곱의 값이 46.42으로 1% 유의수준에서 설명변수와 오차항 간의 상관관계가 존재하지 않는다는 귀무가설을 기각하여 고정효과 모형을 선택하였다.

유수율에 영향을 줄 수 있는 요인들, 관로밀도, 관망연장, 평균공급량, 노후관비율 등이 모두 일정하다고 가정했을 때, 10% 유의수준에서 위탁 후 3년 이 후에 유수율이 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 크게 증가한 위탁 사업은 동두천시 지방상수도, 서산시 지방상수도, 논산시 지방상수도, 금산군 지방상수도, 정읍시 지방상수도, 나주군 지방상수도, 고령군 지방상수도, 예천군 지방상수도, 통영시 지방상수도, 사천시 지방상수도, 거제시 지방상수도, 고성군 지방상수도이다.

추정된 계수로 보았을 때 위탁 후 3년 이후에 가장 유수율이 큰 폭으로 증가한 사업은 논산시로 위탁 이전보다 유수율이 22.866% 증가한 것으로 나타났다. 논산시 지방상수도를 포함하여 위탁 3년 이후에 유수율이 20% 이상 증가한 사업은 총 3개로 정읍시 지방상수도(22.313%)와 고성군 지방상수도(21.571%) 사업이다. 그리고 유수율 10% 이상 증가한 사업은 서산시 지방상수도(15.293%), 금산군 지방상수도(10.908%), 통영시(16.868%), 거제시 지방상수도(11.217%) 사업 등 총 4개 사업으로 나타났다.

그러나 지방상수도 사업을 위탁하였음에도 불구하고 파주시, 광주시, 양주시, 단양군, 함평군 등 4개 지방자치단체에서는 유수율에서 유의미한 계수가 추정되지 않았다.

[표 4-2] 유수율 측면에서의 위탁 성과 분석 결과

변수	설명	고정효과		확률효과	
		계수	S.E.	계수	S.E.
$(\ln \text{DPI})^2$	관로밀도	-0.640*	0.356	-1.140***	0.252
$\ln \text{PIP}$	관망연장	-1.821	1.427	-2.084*	1.135

변수	설명	고정효과		확률효과	
		계수	S.E.	계수	S.E.
<i>ln</i> AVS	평균공급량	1.260	0.919	3.524***	0.830
ROP	노후관비율	0.067	2.799	-3.877	2.547
OA301	동두천(3년이후)	9.838**	4.004	9.403**	3.993
OA302	파주(3년이후)	1.321	4.923	0.532	4.950
OA303	광주(3년이후)	1.832	4.894	2.052	4.928
OA304	양주(3년이후)	0.825	4.282	0.946	4.285
OA305	단양(3년이후)	6.347	4.293	6.311	4.304
OA306	서산(3년이후)	15.260***	3.945	14.741***	3.898
OA307	논산(3년이후)	22.875***	4.269	21.060***	4.101
OA308	금산(3년이후)	10.927***	3.995	10.674***	3.986
OA309	정읍(3년이후)	22.235***	4.027	22.627***	3.933
OA310	나주(3년이후)	8.695**	4.274	8.181*	4.288
OA311	함평(3년이후)	3.166	4.962	2.362	4.990
OA312	고령(3년이후)	8.338**	3.925	7.982**	3.879
OA313	예천(3년이후)	8.196**	4.008	9.071**	3.923
OA314	통영(3년이후)	16.862***	6.531	13.840**	6.600
OA315	사천(3년이후)	19.818***	4.003	17.273***	3.918
OA316	거제(3년이후)	11.186***	4.273	9.479**	4.283
OA317	고성(3년이후)	21.542***	6.539	18.716***	6.605
_cons	상수	82.632***	14.532	67.642***	8.704
note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					
모형 적합도(R <sup>2</sup> )		0.1929		0.3279	
유의도		F(21,1364) = 7.87		Wald $\chi^2$ = 253.74	

종속변수 : WR(유수율)

[표 4-3] 위탁이 유수율에 유의미한 영향을 미친 사업 정리

변 수	계수값	유수율변화(%)
서산시	15.293	15.293
논산시	22.866	22.866



변 수	계수값	유수율변화(%)
금산군	10.908	10.908
정읍시	22.313	22.313
나주시	8.650	8.650
고령군	8.394	8.394
예천군	8.246	8.246
통영시	16.868	16.868
사천시	19.724	19.724
거제시	11.217	11.217
고성군	21.571	21.571

## 2. 위탁의 직접적인 효과와 간접적인 효과

지방상수도 사업의 위탁을 통해 어느 지방자치단체가 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 총괄원가의 증가폭을 감소시켰는지를 분석하기 위해 고정효과와 확률효과 모형을 STATA 통계 패키지를 통해 분석하였다. 그 결과는 [표 4-4]와 같다.

[표 4-4] 총괄원가 측면에서의 위탁 성과 분석 결과

변수	설명	고정효과		확률효과	
		계수	S.E.	계수	S.E.
WR	유수율	-0.007***	0.001	-0.007***	0.001
$(\ln \text{DPI})^2$	관로밀도	0.069***	0.006	0.071***	0.005
FIN	취수장 수	-0.027***	0.008	-0.022***	0.007
FTR <sup>2</sup>	정수장 수	0.005***	0.001	0.005***	0.001
RPW	광역정수수수율	0.089***	0.018	0.085***	0.017
ROP	노후관로비율	-0.459***	0.080	-0.434***	0.075

변수	설명	고정효과		확률효과	
		계수	S.E.	계수	S.E.
OA301	동두천(3년 이후)	0.281**	0.120	0.266**	0.118
OA302	파주(3년 이후)	0.209	0.147	0.191	0.146
OA303	광주(3년 이후)	0.133	0.146	0.124	0.145
OA304	양주(3년 이후)	-0.025	0.128	0.003	0.127
OA305	단양(3년 이후)	0.527***	0.129	0.541***	0.127
OA306	서산(3년 이후)	0.007	0.119	0.035	0.116
OA307	논산(3년 이후)	0.258**	0.129	0.247**	0.122
OA308	금산(3년 이후)	0.303**	0.120	0.292**	0.118
OA309	정읍(3년 이후)	-0.052	0.122	-0.047	0.117
OA310	나주(3년 이후)	0.014	0.128	0.069	0.127
OA311	함평(3년 이후)	-0.122	0.148	-0.140	0.147
OA312	고령(3년 이후)	0.153	0.117	0.133	0.115
OA313	예천(3년 이후)	0.259**	0.120	0.182	0.116
OA314	통영(3년 이후)	0.055	0.195	0.068	0.195
OA315	사천(3년 이후)	0.128	0.121	0.129	0.116
OA316	거제(3년 이후)	0.106	0.128	0.123	0.127
OA317	고성(3년 이후)	0.256	0.196	0.252	0.195
WASh	한강수계	0.192	0.169	0.124*	0.069
WASn	낙동강수계	(dropped)		0.026	0.072
WASy	영산강수계	(dropped)		-0.087	0.092
WASk	금강수계	0.086	0.097	0.031	0.065
_cons	상수	7.233***	0.109	7.257***	0.096
note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					
모형 적합도(R <sup>2</sup> )		0.3768		0.4049	
유의도		F(25,1352) = 22.76		Wald $\chi^2 = 687.18$	

종속변수 :  $\ln TC$  (총괄원가)

개체와 오차항의 관계성 유무를 판단하기 위해 하우스만 검정을 실시하였으며, 그 결과 카이제곱의 값이 44.14으로 유의수준 5%에서 귀무가설을 기각하여 고정효과 모형으로 추정된 계수를 사용하였다.

그 결과 총괄원가에 영향을 미치는 변수는 유수율, 관로밀도, 취수장 수, 정수장 수, 광역정수수수율, 노후관로비율 등 위탁과 관련되지 않은 모든 변수가 총괄원가에 10% 유의수준에서 유의미하게 영향을 미치고 있음이 나타났다.

매개효과모형에서 유수율과 총괄원가의 관계는 10% 유의수준에서 다른 변수들이 일정하다고 가정할 때 유수율이 1% 증가하면 총괄원가는 평균적으로 0.7%만큼 감소한다.

10% 유의수준에서 다른 변수들이 일정하다고 가정할 때 지방상수도 위탁으로 인해 위탁 후 3년부터 총괄원가가 유의미한 영향을 받은 지방자치단체는 계수값이 0.281인 동두천시, 계수값이 0.527인 단양군, 계수값이 0.258인 논산시, 계수값이 0.303인 금산군, 계수값이 0.259인 예천시 등 총 5개 지방자치단체이다.

동두천시 사업의 경우 유수율로 인한 총괄원가의 변화율을 제외하면 경상경비, 시설 투자로 인해 위탁 전과 비교하여 총괄원가가 28.1% 상승하였으며, 단양군의 경우에는 52.7%, 논산시의 경우에는 25.8%, 금산군은 30.3%, 예천시는 25.9%의 총괄원가 상승이 있었던 것으로 나타났다.

[표 4-5] 위탁이 총괄원가에 유의미한 영향을 미친 사업 정리

변 수	계수값	총괄원가 변화율
동두천시	0.281	28.1%
단양군	0.527	52.7%
논산시	0.258	25.8%
금산군	0.303	30.3%
예천시	0.259	25.9%

지방상수도 사업의 위탁으로 인해 유수율을 제외한 총괄원가에 대한 직접적인 영향이 통계적으로 유의미하지 않거나, 유의미하더라도 총괄원가를 증가시키는 것으로 나타난 것은 첫 번째로 시설개선을 위한 대규모

의 투자가 이뤄진다는 점이 있다. 지방상수도 사업의 위탁은 사회기반시설에 대한 민간투자과 같이 수탁기관에서 시설 개선에 대한 재원을 마련하여 투자를 하므로 그 만큼 비용이 많아질 수 밖에 없다.

두 번째로 지방상수도 사업을 위해 투입되던 인력이 공무원에서 상대적으로 임금 수준이 높은 공기업의 직원들이 투입된다는 점을 들 수 있다. 2012년 기준으로 한국수자원공사 직원의 평균보수는 73,045천원이고<sup>11)</sup> 특광역시 및 제주도를 제외한 지방상수도 사업에 근무 중인 공무원들의 평균보수는 42,945천원이다.<sup>12)</sup>

또한 지방상수도 사업의 위탁은 수돗물을 사용하는 시민들에게 신속한 사후처리, 콜센터 운영 등 더 좋은 서비스를 제공하기 위해 인력과 비용을 투입한다. 이렇게 시민들에게 서비스를 제공하기 위해서 투입되는 비용은 수돗물의 이미지 제고, 만족도 향상 등 금전적으로 환산하기 어려운 무형의 효과만을 산출해내기 때문에 총괄원가와 같은 효율성 평가에서는 부정적인 결과를 나타나게 한다.

광역정수수수율이 1% 증가하면 총괄원가가 8.9% 증가하는 것으로 나타났다으며, 이는 광역정수구입비가 자체적으로 정수 처리하여 공급할 때보다 단가가 비싸기 때문이다.

그리고 노후관로비율이 1% 증가하면 총괄원가는 45.9% 감소하는 것으로 나타났는데, 노후관로를 신규관로로 대체하며 투입되는 비용이 그만큼 크기 때문인 것으로 보인다.

### 3. 지방상수도 사업의 위탁 성과에 대한 종합 분석

지방상수도 사업의 위탁에 대한 성과를 우수율과 총괄원가로 나누어 분석하였다. 지방상수도 사업을 한국수자원공사에 위탁한 지방자치단체 중 11개 사업의 우수율이 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 적게는 8.2%에서 크게는 22.88% 가량 증가하는 것으로 나타났다. 지방자치단체

---

11) 공공기관 경영정보 공개시스템

[http://www.alio.go.kr/alio/statistics/this\\_year/management/p\\_search\\_06\\_00\\_list.jsp](http://www.alio.go.kr/alio/statistics/this_year/management/p_search_06_00_list.jsp)

12) 2012년도 상수도통계(환경부)

중 대부분이 요금현실화율이 낮은 상태로 지방상수도 사업으로 인해 발생하는 상수도 관련 회계의 적자를 타회계 전입으로 보전하고 있어 관로에 대한 투자가 활발하게 이루어지지 못하는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 경우에 한국수자원공사 등 물관리 전문기관에 사업을 위탁하게 되면 수탁 기관에서 관로 등 시설물에 대한 투자재원을 마련하여 사업 초기에 집중적으로 투자할 수 있기 때문에 유수율이 큰 폭으로 증가한 것으로 보인다.

총괄원가를 지방상수도 사업의 종속변수로 정의하고 분석을 한 경우에 10% 유의수준에서 총괄원가에 유수율과 지방상수도 사업을 위탁한 17개 지방자치단체 중 5개의 지방자치단체의 계수값이 유의미하게 나타났다.

유수율을 종속변수로 한 분석결과와 총괄원가를 종속변수로 한 분석결과를 종합하여 소벨 검정(Sobel test)를 통해 매개효과의 크기에 대한 유의성을 검정하였다. 이 매개효과의 크기 분석 결과를 [표 4-6]에 나타냈다.

[표 4-6] 매개효과의 크기 분석 결과<sup>13)</sup>

변수	위탁으로 인한 유수율의 변화( $\alpha$ )		유수율로 인한 총괄원가의 변화( $\beta$ )		매개효과 ( $\alpha \times \beta$ )	
	계수	S.E.	계수	S.E.	계수	Z-value
동두천시	9.838	0.120	-0.007	0.001	-0.0695**	-2.3632
파주시	1.321	0.147	-0.007	0.001	-0.0093	-0.2683
광주시	1.832	0.146	-0.007	0.001	-0.0129***	-0.3740
양주시	0.825	0.128	-0.007	0.001	-0.0058	-0.1925
단양군	6.347	0.129	-0.007	0.001	-0.0448	-1.4573
서산시	15.260	0.119	-0.007	0.001	-0.1078***	-3.5307

13) p.42 식(1) 참고

변수	위탁으로 인한 유수율의 변화( $\alpha$ )		유수율로 인한 총괄원가의 변화( $\beta$ )		매개효과 ( $\alpha \times \beta$ )	
	계수	S.E.	계수	S.E.	계수	Z-value
논산시	22.875	0.129	-0.007	0.001	-0.1616***	-4.5536
금산군	10.927	0.120	-0.007	0.001	-0.0772***	-2.6074
정읍시	22.235	0.122	-0.007	0.001	-0.1571***	-4.6525
나주시	8.695	0.128	-0.007	0.001	-0.0614**	-1.9802
함평군	3.166	0.148	-0.007	0.001	-0.0224	-0.6363
고령군	8.338	0.117	-0.007	0.001	-0.0589*	-2.0625
예천시	8.196	0.120	-0.007	0.001	-0.0579**	-1.9897
통영시	16.862	0.195	-0.007	0.001	-0.1191**	-2.4738
사천시	19.818	0.121	-0.007	0.001	-0.1400***	-4.2954
거제시	11.186	0.128	-0.007	0.001	-0.0790**	-2.5053
고성군	21.542	0.196	-0.007	0.001	-0.1522***	-3.0781
note: *** $p < 0.01$ , ** $p < 0.05$ , * $p < 0.1$						

매개효과로 인한 총효과는 3개의 지방자치단체 파주시, 단양군, 함평군을 제외하고는 10% 유의수준에서 통계적으로 유의미하게 나타났다. 유수율의 변화로 인해 총 효과가 가장 큰 지방자치단체는 논산시로 위탁 3년 이 후에 유수율의 증가로 인해 총괄원가가 16.16% 가량 감소한 것으로 나타났다.

인과모형 분석에 따른 종합 결과를 [표 4-7]에 나타내었다.

[표 4-7] 인과모형 분석의 결과

지방자치단체	총괄원가 변화		
	간접효과	직접효과	총 효과
동두천시	-0.0695	0.281	0.2115
파주시	0	0	0
광주시	-0.0129	0	-0.0129
양주시	0	0	0
단양군	0	0.527	0.527
서산시	-0.1078	0	-0.1078
논산시	-0.1616	0.258	0.0964
금산군	-0.0772	0.303	0.2258
정읍시	-0.1571	0	-0.1571
나주시	-0.0614	0	-0.0614
함평군	-0.0224	0	-0.0224
고령군	-0.0589	0	-0.0589
예천시	-0.0579	0.259	0.2011
통영시	-0.1191	0	-0.1191
사천시	-0.14	0	-0.14
거제시	-0.079	0	-0.079
고성군	-0.1522	0	-0.1522

간접효과 : 위탁이 우수율을 변화시켜 총괄원가에 영향을 준 크기

직접효과 : 위탁이 우수율을 제외하고 총괄원가에 영향을 준 크기

총 효과 : 위탁이 총괄원가에 영향을 준 크기

인과모형 분석을 통한 총효과의 크기를 확인하기 위하여 매개효과와 직접효과의 계수 중 통계적으로 유의미하지 않은 계수는 총효과를 계산하는데 제외하였는데, 그 이유는 계수의 값이 '0'이 아니라는 귀무가설을

기각하지 못하였기 때문이다. 또한 안철경, 권오경(2009), 손소영(2007)의 연구에서 통계적으로 유의미하지 않은 변수는 총 효과의 크기를 추정하는데 제외하였다.

통계적으로 유의미하지 않는 계수를 제거하고 난 후의 총효과의 크기는 동두천시, 파주시, 양주시, 단양군, 논산시, 금산군, 예천시 등 7개 지자체를 제외하면 모두 음의 값을 갖는다. 이는 지방상수도 사업의 위탁으로 3년 이 후의 총괄원가의 상승률이 위탁하지 않은 지방자치단체보다 낮았다고 할 수 있다.

간접효과와 직접효과를 모두 고려하여 지방상수도 위탁 후 3년이 지난 시점에서의 위탁의 효과를 종합하면, 총 12개 지방자치단체에서 유수율의 증가로 인해 총괄원가가 감소하는 효과가 있었지만 5개의 지방자치단체에서는 직접적인 효과로 인해 총괄원가가 작게는 25.8%, 크게는 52.7%의 증가하는 것으로 나타났다. 직접적인 효과의 크기가 유수율을 증가시켜 총괄원가를 절감하는 효과의 크기보다 훨씬 크기 때문에 직접적인 효과에서 부정적인 결과를 나타낸 동두천시, 단양군, 논산시, 금산군, 예천군은 위탁으로 인해 성과가 오히려 악화된 것으로 나타났다.



## 제 5 장 결론

지방상수도 운영·관리 업무의 위탁의 목적은 효율적인 운영과 투자를 통해 낙후된 시설물을 개선하여 기술적 효율성을 높이고, 원가 상승의 폭을 줄여 시민들이 싸고 좋은 물을 사용하게 하자는 것이다. 수돗물을 저렴하게 생산하기 위해서는 생산비용을 낮춰야 하는데, 생산비용은 유수율, 인건비 및 수선유지비 등에 영향을 받는다. 그리고 이러한 요인들은 서로 영향을 주기 때문에 요인들 중 하나만을 개선하는 것만으로는 사업의 목표를 달성하기에 부족하다. 그렇지만 다른 요인들에 비해 생산비용에 큰 영향을 미치는 요인이 있는 경우에는 해당 요인을 개선하는 것이 사업을 성공적으로 이끄는 방법이 될 수 있다.

이번 연구는 2003년부터 2012년까지 환경부에서 발간하는 상수도통계를 분석하여 총괄원가의 측면에서 지방상수도 사업 위탁의 성과가 있었는지, 어떠한 요인이 성과에 영향을 주었는지 살펴보았다. 지방상수도 사업의 위탁으로 인해 17개 지방자치단체 중에서 12개의 지방자치단체가 위탁을 하지 않는 지방자치단체에 비해 유수율의 증가가 큰 것으로 나타났다.

지방상수도 사업의 위탁 성과인 총괄원가의 측면에서 지방상수도 사업의 위탁으로 인해 유수율을 매개변수로 하는 간접적인 효과와 유수율을 제외한 다른 요인에 의한 직접적인 효과로 나누어 분석하였다. 이 경우 유수율을 통제하고 직접적인 효과만을 고려하였을 때 17개 지방자치단체 중 직접적인 효과에 의해 총괄원가의 절감이 통계적으로 유의미하게 있었던 지방자치단체는 없었고, 5개의 지방자치단체가 통계적으로 유의미하게 총괄원가의 상승을 가져왔다.

다른 조건이 동일할 때 유수율이 1% 증가할 때 총괄원가는 평균 0.7% 감소하는 것으로 나타났으며, 지방상수도 사업을 위탁한 지방자치단체 중 통계적으로 유의미하게 유수율이 증가한 지방자치단체는 12개이며 유수율 제고로 인하여 총괄원가의 감소폭을 가장 많이 나타낸 지방자치단체가 0.1616%의 감소를 보인 논산시이다.

지방상수도 사업을 위탁으로 인한 총괄원가에의 직접적인 효과가 통계적으로 유의미하지 않거나, 악화된 것으로 나타난 이유는 시설개선을 위한 대규모의 재원 투자, 서비스 개선을 위한 비용 투입, 지방자치단체가 직영할 때 보다 상대적으로 비싼 인건비 등을 들 수 있다. 이러한 대규모의 투자로 인해 유수율을 통제할 위탁의 직접적인 효과의 계수가 0.258 ~ 0.527까지 크게, 지방상수도를 위탁하지 않은 지방자치단체에 비해 오히려 총괄원가의 상승폭이 컸다고 할 수 있다.

논산시의 경우에는 위탁으로 유수율을 22.866% 증가시켰고, 그로 인해 총괄원가의 상승률은 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 16.16% 낮게 나타났다. 그러나 유수율을 통한 총괄원가의 변화를 제외한, 위탁으로 인해 총괄원가가 25.8% 만큼 위탁을 하지 않은 지방자치단체보다 높아진 것으로 나타났다. 따라서 위탁으로 인해 총괄원가는 위탁하지 않은 지방자치단체보다 오히려 9.64% 더 높아진 것으로 분석되어 유수율에서는 높은 성과를 나타냈지만 지방상수도 사업의 위탁으로 인한 효율적인 경영은 그리 두드러지지 않았음을 알 수 있다.

따라서 지방상수도 사업을 물관리 전문기관에 위탁하고자 하는 지방자치단체와 사업을 수탁하고자 하는 한국수자원공사, 한국환경공단 등 물관리 전문기관은 사업을 통해 효율성이라는 목표를 달성할 수 있는지를 판단해서 사업의 진행 여부를 결정해야할 것으로 판단된다. 관망 개선을 위한 대규모의 투자가 이뤄지며, 이로 인해 유수율의 측면에서는 가시적인 성과가 나타났다. 그렇지만 투자 비용이 총괄원가에 고스란히 영향을 주어 전체적인 성과에서는 부정적인 영향을 미칠 수도 있음을 보았다.

그렇기 때문에 유수율을 상승시켜 총괄원가에 긍정적인 영향을 미치기 위해 노후관로를 신규관로로 대체하는 사업은 조심스럽게 추진해야할 것으로 보인다. 노후관로를 대체하는 사업은 적지 않은 투자비가 투입되어야만 하며, 그로 인한 비용이 총괄원가에 영향을 미치기 때문이다. [표 4-4]에서 볼 수 있듯이 노후관로의 비율이 높을수록 총괄원가가 낮은, 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

또한 위탁을 통해 대부분의 사업에서 우수율을 크게 개선하였지만 위탁을 하지 않은 지방자치단체와 유의미하게 차이를 보이지 못한 사업도 17개 사업 중 6개, 35% 정도가 된다. 적게는 370억원 많게는 2,710억원이 투자되는 사업에서 원가절감이 위탁하지 않은 지방자치단체와 비슷한 수준을 유지한다면 그 피해는 고스란히 시민들에게 전가된다.

총괄원가에 영향을 크게 미치는 부분은 위탁을 통한 우수율 제고가 아닌, 그 외적인 부분이다. 위탁사업의 성공을 위해서는 경상경비를 줄이고, 비효율적인 면을 찾아내고 개선하려는 노력이 무엇보다 중요하다. 그러한 측면에서 운영관리기관이 제어할 수 있는 부분에 대해 초점을 맞춰야 할 것으로 보인다. 총괄원가에 영향을 미치는 요인들 중에서 사업자가 제어할 수 있는 부분은 광역정수 우수율이었다. 광역정수 우수율은 총괄원가 감소에 부정적인 요인으로 작용하는데, 취수장과 정수장을 보유하고 있는 지방자치단체의 지방상수도 사업을 위탁한다면 광역정수 우수율을 높이는 것이 아닌 자체 정수 생산량을 늘리는 것이 지방자치단체의 입장에서 바람직한 결과를 가져올 수 있을 것이다.

이번 연구의 한계는 한국수자원공사에서 수탁한 지방자치단체가 2012년 말 현재 총 17개로 모집단의 수가 적어 성과에 미치는 초기 조건을 분석하기에는 어려움이 있었다. 향후 진행되는 연구에서는 2013년 말 현재 한국수자원공사에서 총 20개, 그리고 한국환경공단에서 4개의 지방자치단체의 지방상수도 사업을 수탁하여 운영 중에 있으므로 모집단의 수를 늘려 연구를 진행하는 것이 필요할 것이다.

또한 이번 연구에서는 총괄원가와 관련된 계량적인 요인들만으로 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁의 성과를 분석하였다. 그러나 지방상수도 위수탁 사업은 수질 개선, 고객만족도, 단수 시간의 개선 등 비계량적인 요인들도 사업의 성과에 포함되므로 이 후에는 이러한 비계량적인 요인들을 계량화하여 분석할 수 있는 모형에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- 김상문 (2012). "확률프런티어 분석(SFA)에 의한 지방상수도 효율성 평가." 저널물정책·경제 19: 73-89.
- 김용훈 (2013). "민간위탁 대상시설 및 수탁기관 선정에 관한 사례연구." 論文集26(-), 水原大學校.
- 김진민, 최승일 (2009). "총설 : 수도사업 위탁대가 산정원칙에 관한 논의." 상하수도학회지 23(6): 685-692.
- 노화준 (2008). 「정책평가론 4판」. 법문사.
- 민인식, 최필선 (2013). 「패널데이터 분석 STATA」, 지필미디어.
- 박상인 (2005). "한국 지방상수도산업의 규모의 경제에 대한 계량적 분석." 産業組織研究 13(2): 1-19.
- 배수호 외. (2010). "일반논문: 지방상수도사업 비용의 영향요인 분석." 한국정책학회보 19(4): 415-440.
- 손소영. (2007). "학술연구구성사업의 투자효과 분석: 기초과학분야." 학술진흥재단. 정책연구 2007-013 성과분석.
- 안철경 권오경 (2009). "연구보고서 2009-1: 보험설계사의 특성분석과 고능력화 방안." 보험개발원 연구보고서2009(1): 1-216.
- 유금록 (2013). "일반논문 : 방향거리함수모형을 이용한 지방상수도공기업의 운영효율성과 규모효율성, 규모경제 평가." 韓國行政學報 47(2): 275-312.
- 이준구 (2008). 「미시경제학 5판」. 법문사.
- 장덕희, 신열 (2009). "지방상수도 공급방식의 변화에 따른 효율성 비교 분석." 한국정책과학학회보 13(1): 145-165.
- 정성영 외 (2012). "지방상수도 서비스의 생산비용 및 요금에 관한 영향요인 연구." 지방행정연구 26(3): 287-309.
- 정재진 (2012). "지방상수도 유수율과 경영수익 결정 요인에 대한 연구." 한국정책연구 12(1): 139-159.
- 조은채 (2012). "거버넌스 구조가 지방상수도사업 성과에 미치는 영향 연

구 : 위탁·직영 사업간 효율성 비교를 중심으로." 서울, 서울대학교 행정대학원. 학위논문 (석사)--.

조임곤 (2012). "수도사업 경영성과 결정 요인에 관한 연구." GRI연구논총 14(3): 103-118.

행정안전부 (2007), 2006년 경영실적 지방공기업 경영평가 종합보고서

안전행정부 (2013), 2012년 경영실적 지방공기업 경영평가 종합보고서

안전행정부 (2013), 2012년 경영실적 지방공기업 경영평가 보도자료

접근경로 :

[http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/portal/bulletinboard/notice/read.asp?sido\\_cd=&pageno=1&num=223&stype=&sval=](http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/portal/bulletinboard/notice/read.asp?sido_cd=&pageno=1&num=223&stype=&sval=)

안전행정부 (2014), 2013사업연도 지방공기업 결산지침

환경부 (2004), 2003년 상수도통계

환경부 (2005), 2004년 상수도통계

환경부 (2006), 2005년 상수도통계

환경부 (2007), 2006년 상수도통계

환경부 (2008), 2007년 상수도통계

환경부 (2009), 2008년 상수도통계

환경부 (2010), 2009년 상수도통계

환경부 (2011), 2010년 상수도통계

환경부 (2012), 2011년 상수도통계

환경부 (2013), 2012년 상수도통계

Bae, S. (2007). "Explaining Geographical Differences in Water Prices: Do Institutional Factors Really Matter?" Review of Regional Studies 37(2): 207-250.

Bhattacharyya, A., et al. (1995). "Specification and estimation of the effect of ownership on the economic efficiency of the water utilities." Regional Science and Urban Economics 25(6): 759-784.

Chong, E., et al. (2006). "Public-Private Partnerships and Prices: Evidence

- from Water Distribution in France." Review of Industrial Organization 29(1-2): 149-169.
- Daft, R. L. (2010). 「New era of management」. International ed. Mason.
- Filippini, M., et al. (2008). "Cost efficiency of Slovenian water distribution utilities: an application of stochastic frontier methods." Journal of Productivity Analysis 29(2): 169-182.
- García-Sánchez, I. M. (2006). "Efficiency Measurement in Spanish Local Government: The Case of Municipal Water Services." Review of Policy Research 23(2): 355-372.
- Garcia, S. and A. Thomas (2001). "The Structure of Municipal Water Supply Costs: Application to a Panel of French Local Communities." Journal of Productivity Analysis 16(1): 5-29.
- Hayes, K. (1987). "Cost Structure of the Water Utility Industry." Applied Economics 19(3): 417-425.
- Kim, Yeon, B. and Y. Kim. Tai (2001). "Price Perception under Increasing Block Rates." 자원·환경경제연구10(2): 161-173.
- Savas, E. S. and A. Schubert (1987). Privatization : The key to better government, Chatham House Publishers Chatham, NJ.
- Stephenson, D. (1998). Supply Management and Water Cost. Water Supply Management, Springer Netherlands. 29: 81-106.

공공기관 경영정보 공개시스템 : <http://www.alio.go.kr/alio/main/main.jsp>

지방공기업경영정보공개시스템 : <http://www.cleaneye.go.kr>

한국수자원공사 홈페이지 : <http://www.kwater.or.kr>

## **Abstract**

# **The analysis of factors affecting efficiency on contracting local waterworks out in Korea**

Kwon Wooseok

Department of Public Enterprise Policy

The Graduate School of Public Administration

Seoul National University

This Paper analyses factors affecting efficiency on contracting local waterworks out. In Korea, there are 17 local waterworks that have been for more than 3 years by the end of 2012 since starting contracting local waterworks out. To analyse the factors that affect efficiency of contracting local waterworks out, this paper utilizes mediation analysis and Sobel test for statistical test. This paper uses panel data for 10 years(2003~2012), which is produced annually by Ministry of Environment. The analysis model is that contracting local waterworks out, independent variable, affects the total supply cost of local tap water, dependent variable, through accounted water rate(AWR), mediator variable.

The total supply cost of local tap water has decreased in 12 cities because AWR has increased with contracting local waterworks out. On the

other hand, the total supply cost of local tap water has increased in 5 cities because management and substitution cost of facilities has increased due to contracting local waterworks out.

The total supply cost of local tap water is affected more by management efficiency than AWR because the coefficients of management inefficiency are comparably bigger than AWR's. The key of successful contracting local waterworks out is to improve management efficiency rather than to increase AWR. Therefore local governments and water management institutions considering contracting local waterworks out should check conditions precisely whether contracting local waterworks out is advantageous or not.

**keywords : local waterworks, mediation effect analysis, panel data,  
contracting out, Sobel test**

***Student Number : 2013-22626***